



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

“Descripción de la técnica de teñido en lana con grana cochinilla: hacia un sistema de producción alternativo del diseño textil en Teotitlán del Valle, Oaxaca”

TESIS:
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN DISEÑO

PRESENTA:
ROMERO CANSECO JORGE ALBERTO

DIRECTORA DE TESIS:
M. C. ALEJANDRA VELARDE GALVÁN

HUAJUAPAN DE LEÓN, OAXACA, AGOSTO DEL 2006

A mis padres y hermanos por creer en mí, apoyarme en todo momento y alimentar con su amor todos mis sueños.

Agradezco a Dios por ser mi refugio, por darme fuerza y valor para enfrentar las adversidades, pero sobretodo por ser mi guía en la vida.

A mi Familia por su amor y apoyo incondicional.

A mi Universidad, santuario de sabiduría donde he depositado una ilusión que con esta tesis veo realizarse.

A mi directora de tesis M.C. Alejandra Velarde Galván por brindarme su apoyo, confianza y compartirme sus conocimientos.

A las profesoras D.G. Jaqueline Estrada Bautista, M. C. Marla B. Hernández Hernández y M.D.I. Mercedes Martínez González por el tiempo dedicado a la revisión del documento.

Al Lic. Josué Ibarra Jara por sus observaciones, aportaciones y el apoyo brindado hasta el último momento.

Al Ing. J. Manuel Loera Fernández del Centro de difusión para el conocimiento de la Grana Cochinilla, "Tlapanochestli", por asesorarme en el proceso de teñido con tintes naturales.

A los artesanos textiles de Teotitlán del Valle por su colaboración y apoyo en el desarrollo de ésta investigación. A Josefina y Agustín Mendoza, nobles artesanos tejedores, por sus enseñanzas y amistad.

A mis maestros de ayer, de hoy y de siempre por forjar mis estudios con sus conocimientos y guiarme en el camino del saber.

Al CIIDIR OAXACA por el equipo facilitado para la realización de ésta tesis.

A Valentina Nadeo por compartirme su experiencia y alentarme en ésta lucha.

A mis Amigos con quienes compartí muchos desvelos, triunfos y tropiezos; por los momentos inolvidables y por lograr este sueño juntos.

A mis compañeros y a todas las personas que en algún momento me han brindado su apoyo, que han compartido conmigo la magia de la amistad y el amor a la profesión.

PRESENTACIÓN

La razón por la cual se define el concepto de Universidad, es conforme a la necesidad de divulgar el conocimiento: sólo bajo la escritura éste adquiere forma. De esta manera, las culturas que más repercuten en el desarrollo tecnológico (y no en su forma de pensar) son aquellas se han preocupado por decir en palabras lo que saben y pueden hacer.

Puede decirse entonces que la escritura, como también los sistemas de producción, se afinan en procesos largos; no en balde la investigación se halla desprestigiada en la medida de nuestros tiempos inmediatos: todo se quiere cocinar a vapor, a Express. De tal forma no podemos exigir desarrollo con la facilidad de una ingestión de sustancias anabólicas, se tiene que empezar por el inicio: práctica de escritura (cualquiera que esta sea) para estructurar satisfactoriamente la idea, luego el armazón de los sistemas.

Esta tesis me gustó verla más bien como un trabajo de la paciencia, del esfuerzo, del deslumbramiento joven y con la idea del principio creativo, porque en él el lector encontrará un catálogo digno por su contenido y algo útil-demostrativo por su afán.

En Oaxaca se preocupan mucho por las expresiones, por el gesto, pero poco en la organización de las ideas sobre la tecnología. Valdría la pena una campaña seria para promocionar este tipo de pequeños trabajos como el presente; su calidad está en la sencillez: no hay que buscar los grandes tratados, debemos atender a la identificación primera del trabajo para después saber aprender apreciar las formas del pensamiento.

Tenga a bien un augurio positivo ésta tesis y sentir un momento de satisfacción quienes con responsabilidad creemos en que pensar es escribir. Sólo en la escritura podemos medir lo que se concibe como desarrollo.

Josué Ibarra Jara
Cd. Obregón, Sonora a 20 de Julio 2006

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	v
INTRODUCCIÓN	8
1. LOS TEXTILES	15
1.1. Fibras textiles	15
1.1.1 Principales características físicas de las fibras textiles.....	16
1.1.2 Clasificación de las fibras textiles	19
1.1.3 Lana	21
1.2 Textiles y Tejidos.....	25
1.3 Teñido	26
1.4 Colorantes.....	27
1.4.1 Grana Cochinilla	28
2. TEXTILES OAXAQUEÑOS	31
2.1. Tradición textil Zapoteca.....	31
2.2 Tintorería Oaxaqueña, región de los Valles Centrales.....	32
2.3 Tapicería en Teotitlán del Valle.	33
2.3.1 Reseña del lugar.....	33
2.3.2 Breve Historia de los Textiles de Teotitlán.	34
2.3.3 Teñido tradicional con Grana Cochinilla.	35
2.3.4 Tejido de la lana.	37
2.3.5 El Diseño textil, pasado y presente.	39
3. EXPERIMENTACIÓN	41
3.1 Análisis del método tradicional de teñido	41
3.2 Descripción técnica del teñido en lana con Grana Cochinilla.....	43
3.2.1 Preliminares.....	43
3.2.2 Proceso de experimentación primario	48
3.2.3 Tiempos y temperaturas.....	49
3.2.4 Proceso experimental.....	50
3.2.5 Tonalidades	54
3.2.6 Documentación y análisis de pruebas.....	56
3.2.7 Carta de colores.....	61
3.3 TEJIDO	64
3.3.1 Ligamentos fundamentales.....	64
3.3.1.1 Tafetán	64
3.3.1.2 Sarga	64
3.3.1.3 Raso	65
3.3.2 Tejidos de tapicería.....	65
3.3.3 Propuestas de tejidos.	66
4. DISEÑO DE PRODUCTO	78
4.1 Prendas de lana para la protección del frío	78

4.2	Conceptualización sensorial y cultural	79
4.2.1	Análisis Sensorial del Producto	79
4.2.2	Conceptualización Cultural	81
4.2.3	El color	81
4.2.4	Las texturas	81
4.2.5	El diseño textil.....	82
4.3	Desarrollo	82
4.3.1	Medidas.....	82
4.3.2	Propuestas	82
4.3.3	Ficha técnica Patrón y retícula de diseño.....	85
4.4	Evaluación	87
4.4.1	Factibilidad de reproducción en telares de pedales	87
4.4.2	Desarrollo de la muestra de tejido.....	89
4.4.3	Evaluación sensorial	93
4.4.3	Apreciación cultural	94
4.4.4	Propiedades del producto de Lana.....	94
4.4.5	Etiqueta de usos y cuidados	95
	CONCLUSIÓN.....	96
	REFERENCIAS	97
	BIBLIOGRAFÍA.....	97
	HEMEROGRAFÍA	98
	URLS	98
	MUSEOS.....	99
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	100
	ANEXOS	107
	Anexo 1	107
	Anexo 2	108
	Anexo 3	112
	ÍNDICE DE TABLAS.....	118
	ÍNDICE DE FIGURAS	119

INTRODUCCIÓN

Los colores son capaces de cambiar nuestro estado de ánimo o perturbarnos emocionalmente; quizá por eso, todas las culturas les han otorgado connotaciones morales y espirituales. Los pobladores prehispánicos de México, representaban los puntos cardinales con colores: el Este con rojo, el Oeste blanco, azul el Sur y el Norte con negro. Los pueblos europeos representaron el poder: el Sol con el color rojo. De ahí la importancia y el valor económico que alcanzaron algunos tintes naturales.¹



La experta española Ana Roquero, explica que "durante la Edad Media, el kermes, colorante animal de origen mediterráneo, ocupó un lugar semejante al que el murex había tenido entre los antiguos. Desde la desaparición del murex en la alta Edad Media, hasta la total aceptación de la cochinilla en el bajor Renacimiento, el kermes fue la materia tintórea por excelencia de los rojos de lujo"².

La grana cochinilla es un parásito o plaga de dos géneros de nopal: *Opuntia* y *Nopalea*. Hay dos clases principales: a) una grana cochinilla fina; b) una grana cochinilla silvestre. Ambas producen el tinte característico: ácido carmínico. La diferencia está en la cantidad o en la calidad. Los aztecas llamaban a la grana cochinilla *nocheztli*. Lo hizo saber Fray Bernardino de Sahagún, el primer estudioso empírico que escribió las *Cosas de la Nueva España*: "Al color con que se tiñe con la grana que llaman *nocheztli*, quiere decir sangre de tunas, porque en cierto género de tunas se crían unos gusanos que llaman cochinillas apegados a las hojas, y aquellos gusanos tienen una sangre muy colorada; ésta es la grana fina y hay grandes tratos de ella; llega hasta la China y hasta Turquía, casi por todo el mundo es preciada . . ."³

¹ <http://www.jornada.unam.mx/2000/02/04/eco-grana.html>

² Roquero, Ana. *Manual de tintes de origen natural para lana*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1981.

³ Velasco Rodríguez, Griselle J. *El origen del Textil en Mesoamérica*, IPN- SEP, México, 1995.

En el *Códice Florentino* se describe la preparación y combinación de los colores, muestra un iluminador trabajando con varios "panes de grana" a su costado. Las mujeres indias la utilizaban como cosmético; las damas de la corte tenían la costumbre de pintarse los dientes con grana como se representa en los murales de Diego Rivera en Palacio Nacional.

El *Códice Mendocino* describe el uso cotidiano de este tinte natural. En él se representa una mujer llamada Xilo, vestida con un huipil colorado teñido con grana. *La Matrícula, Códice de Moctezuma o Libro de los tributos* se encuentra en la segunda parte del *Códice Mendocino*. En este códice aparecen las talegas (bolsas con grana cochinilla) que los pueblos de Oaxaca entregaban como tributo a Moctezuma. Se describe también el padrón de contribuyentes y la relación de los tributos en especie. Las poblaciones de Nochixtlán, que antiguamente conformaban el estado de Oaxaca, entregaban 400 mantas labradas y teñidas en rojo y morado, además de las talegas con grana cochinilla.

Los mixtecos la usaron para colorear sus códices. El *Códice Becker* consta de 16 hojas de piel de venado y está pintado principalmente con rojo cochinilla y azul índigo. El tinte extraído de la cochinilla tenía muchos usos, como el que puede verse en los sellos y estarcidotes que utilizaban sobre papel elaborado con fibras. Francisco Hernández, médico de la corte de Felipe II, elaboró un catálogo con las riquezas naturales del nuevo territorio en poder de la corona española y lo llamó *Historia natural de la Nueva España*. En sus registros aparece el nopal y los "gusanillos" de cochinilla. Relata que a veces nacen en forma espontánea y otras por "industria humana para teñir de color escarlata la lana".

Barbro Dahlgren en su libro *La grana cochinilla* relata el auge y deterioro en la producción del tinte a principios de la época colonial. El incremento del cultivo de la grana trajo prosperidad a los indígenas, especialmente en Tlaxcala y Oaxaca.

El antiguo pueblo de Teotitlán de Valle se ubica a 28 km de la ciudad de Oaxaca sobre la carretera 190. Comunidad poseedora de una tradición textil de tapetes de lana (elaborados en telares coloniales) que data de mediados del S. XVI y que bien le ha valido el reconocimiento internacional, por la magnificencia del trabajo que sus artesanos reflejan en ellos. Estas prendas se han convertido en uno de los íconos de la artesanía del Valle de Oaxaca, debido a su colorido y a la habilidad de los artesanos para plasmar en ellos desde las más elaboradas grecas precolombinas hasta las obras de arte de reconocidos pintores de todas partes del mundo



Figura 2. El artista García Bustos representó a una mujer Triqui tiñendo algodón con grana cochinilla⁴

La lana, materia prima de esta comunidad, llegó a nuestro Estado aproximadamente en 1535 cuando el obispo de Oaxaca, López de Zárate, trajo borregos de Europa. Aunado a esto, se introdujeron también los telares coloniales o de pedal y demás herramientas para el tejido que los artesanos

⁴ *Cosmogonía de las culturas de Oaxaca, pintado por el artista García Bustos. Museo del Palacio, Espacio de la Diversidad*

pronto aprendieron a usar, dados sus antecedentes de habilidad desarrollada en el telar de cintura. La creatividad de los tejedores les llevó a explotar las propiedades de esta fibra, la tiñeron con colorantes naturales (principalmente la grana cochinilla) y esto fue crucial para dar identidad a estas telas.

Al principio las prendas eran de uso un tanto más cotidiano (se elaboraban cobijas, gabanes o jorongos) sin embargo, éstos fueron cayendo en desuso y las cobijas sucumbieron ante el mercado de fibras sintéticas.

Con el paso del tiempo, y debido a los diferentes acontecimientos sociales, políticos, la actividad textilera de Teotitlán del Valle comienza a cambiar paulatinamente, a la sombra de la extinción de aquellos primeros artículos, la tapicería se convirtió en un rubro prometedor, tanto que dio a éste un carácter casi místico. Lamentablemente el éxito del producto fue efímero: la misma demanda orilló a los artesanos a bajar sus costos, lo cual implicó el uso de tintes químicos de fácil aplicación, más económicos que los naturales, se introdujeron las mezclas, y las prendas se tornan en elementos decorativos.

Sin embargo, los tapetes no pasan de moda toda vez que admitan la renovación o su posición en el mercado. Lo que ha sucedido con ellos es que han estado perdiendo mucho de su valor cultural: ahora los diseños en el textil no son grecas zapotecas ó mixtecas, ni ejemplares animales o vegetales con la gracia del arte precolombino. La tendencia a la fecha radica en la reproducción copiosa de diseños que se consiguen en revistas internacionales, libros de arte, pinturas de artistas mexicanos o extranjeros. No obstante los tapetes de Teotitlán son artesanías del ramo textil representativas de los Valles Centrales del Estado, cierto es también que estas se denigran cuando por cuestiones de mercadeo se le hacen adaptaciones (hablando de los tintes y diseños para la tapicería) que atentan contra la pulcritud y autenticidad de estas piezas artesanales, a tal grado que ahora podemos hablar de una artesanía elitista, no sólo por el precio tan elevado del producto, sino porque ya ha quedado sólo al alcance de un sector de la población: a la gente común le interesa muy poco tener un tapete, pues no se trata de una prenda de máxima necesidad. Esta situación ha llevado al negocio de la tapicería en declive; consecuentemente ha desatado pérdida de la identidad en la artesanía y desinterés en muchos artesanos que ante un mercado cada vez más desleal se quedaron estancados, optando así, por dedicarse a otras actividades o simplemente emigrar.



Figura 3. Los ceñidores color carmín aún forman parte de la indumentaria del pueblo zapoteca

Dadas las circunstancias actuales de inadvertencia de la sociedad Oaxaqueña respecto al declive cultural, se ha tomado la iniciativa de trabajar con los artesanos tejedores de la comunidad de Teotitlán del Valle, Oaxaca; comunidad que hasta nuestros días ha mantenido viva su tradición textil, sin embargo, los efectos de la globalización, la influencia de estilos de vida ajenos, la necesidad de competir en el mercado, y sobre todo la pérdida de los valores tradicionales y culturales de la región, han hecho que la valía cultural de estos textiles pase a segundo término. De tal manera, que es necesario rescatar la aportación artesano-cultural de los textiles con auténticos diseños, y al mismo tiempo retomar los colorantes naturales como alicientes a la competitividad de las prendas.

El objetivo principal de esta investigación es: aportar a los artesanos tejedores de Teotitlán del Valle Oaxaca, una opción de desarrollo, diversificación de sus productos, sin atentar contra los valores *culturo-artesanales* del producto, que estén respaldados en procesos técnicos y sujetos a normas textiles.

También se definen los siguientes objetivos particulares:

- Participar en el rescate de la valía cultural de los textiles de Teotitlán del Valle, mediante la documentación de las técnicas tradicionales de teñido con Grana cochinilla.
- Desarrollo de una carta de colores restringida y formulación del proceso de tinte.

De modo que los resultados se hayan plasmados en tres puntos importantes:

- La descripción técnica del proceso de teñido en lana con grana cochinilla
- Un muestrario de tejidos para desarrollarlos en el telar de pedal
- La propuesta de una prenda de lana: una conjugación entre los dos elementos anteriores

Los textiles teñidos del lugar no son competitivos en el mercado como productos comerciales, ni tampoco lo son las prendas diferentes a los tapetes debido en parte a que el proceso de teñido es azaroso. Al no ser estandarizado el tinte con procesos controlados o tecnificados, los productos se vuelven exclusivos, causando limitaciones de producción en los artesanos; ya que además, de la casi nula posibilidad de reproducción de la tonalidad, tienen la limitante de la cantidad de lana teñida. Por ende, el producto se restringe a ser elaborado en función de las madejas teñidas, de las tonalidades resultantes en un primer y único procedimiento, aunque haya existido una planeación en el diseño para las coloraciones.

Al describir técnicamente el proceso de teñido las tonalidades se pueden reproducir en cierto rango de variación, todo esto como una alternativa para sustituir los colorantes químicos que estos son los comúnmente usados en el mercado, mismos que agreden el medio ambiente y provocan daños a la salud.

Mediante el estudio y la investigación se ha descrito un procedimiento para teñir la lana, con el cual se ha verificado la reproducción de tonalidades a partir de la grana cochinilla; esta descripción se ha contemplado bajo dos perspectivas, la primera implica el uso y control de cierto número de variables que influyen en esta reproducción y la segunda, debido a que es un procedimiento que se pretende sea empleado a nivel artesanal, se instituye como un acercamiento o punto de partida para estudios futuros con objetivos de investigación.

El alcance de este procedimiento ha sido la integración de una *carta de colores* que se adjunta a una guía de teñido. Aquí se estipulan procedimientos técnicos cuantitativos y cualitativos; preparación de la fibra o tratamiento a priori (partiendo de la fibra hilada); tipo de método de teñido; cantidad de colorante; relación de baño; mordentes; tiempo de proceso; control de temperatura de teñido; los tipos, porcentajes y el momento de la adición de los elementos auxiliares; tipo de enjuague; descripción del equipo; análisis y descripción de las variantes de las tonalidades.

Debemos mencionar que en este punto se han tenido dos limitaciones importantes a saber:

La carta de colores se haya restringida, se presenta en dos partes: la primera es una carta verificada de ocho tonalidades derivadas de cuatro colores; la segunda presenta una variedad más rica de tonos obtenidos a partir de combinaciones de otros colorantes naturales con la grana cochinilla. Y no se ha segregado un análisis de tonos secundarios a partir de los residuos del primer baño de tinción.

Las maneras de tejer en telar colonial pueden ser tan amplias como el tejedor lo desee, pero por estar tan acostumbrados a realizar un tipo de tejido en particular, a los artesanos les resulta un tanto difícil “aprender” a realizar otros ligamentos puesto que las generaciones recientes de tejedores no heredaron otro tejido que no fuera el de tapicería. Debido al éxito que en la segunda mitad del siglo pasado comenzaron a tener los tapetes, hablando de estos como piezas ornamentales, la producción de textiles en Teotitlán se limitó a la manufactura de estos, dejando en el olvido técnicas de tejido poco comunes e “inapropiadas” para la tapicería, prefiriendo en su lugar, métodos de tejido con los que han puesto de manifiesto su habilidad para la reproducción de obras de arte y para plasmar diferentes motivos en amplias paletas cromáticas, manteniendo el equilibrio entre imagen y colorido.

Por su parte los procesos de tejido que actualmente se emplean en esta comunidad carecen de una técnica propiamente dicha, razón por la cual se aborda el problema proponiendo una serie de tejidos factibles de reproducir en el equipo disponible (telar de pedal), aportando con ello un mejor aprovechamiento de esta herramienta y una opción de rescate y variedad de tejidos tradicionales; además de que, estas variantes enriquecen la presentación y calidad de sus piezas, constituyendo una opción para diversificar sus productos.

Por todo lo anterior, partiendo de técnicas de tejido basadas en estructuras textiles tradicionales (y algunas contemporáneas) propias de la región y factibles de reproducir en el telar colonial, y aquellas que pueden modificarse con mínimas adaptaciones o dispositivos auxiliares: se ha elaborado un muestrario tipo de tafetanes y sargas. La restricción principal ha sido el número de lizos, pues solo se han empleado cuatro, sin embargo, con ligeras modificaciones en la estructura del telar este número podría incrementarse, por lo que, la variedad de tejido crecería. Por su parte el desarrollo del producto [el tercer punto importante que abarca ésta investigación] contempla desde la descripción de urdido, cuando sea necesario, hasta el acabado de la prenda, sin dejar de contemplar algunas normas textiles, que de alguna manera respalden su calidad, así como también la etiqueta de uso partiendo del estudio de las propiedades de la fibra y el comportamiento de esta ante ciertas situaciones de uso y mantenimiento. Pese a que se ha propuesto la conceptualización sensorial del producto, ésta se haya restringida por la demanda de tiempo que exige este procedimiento.

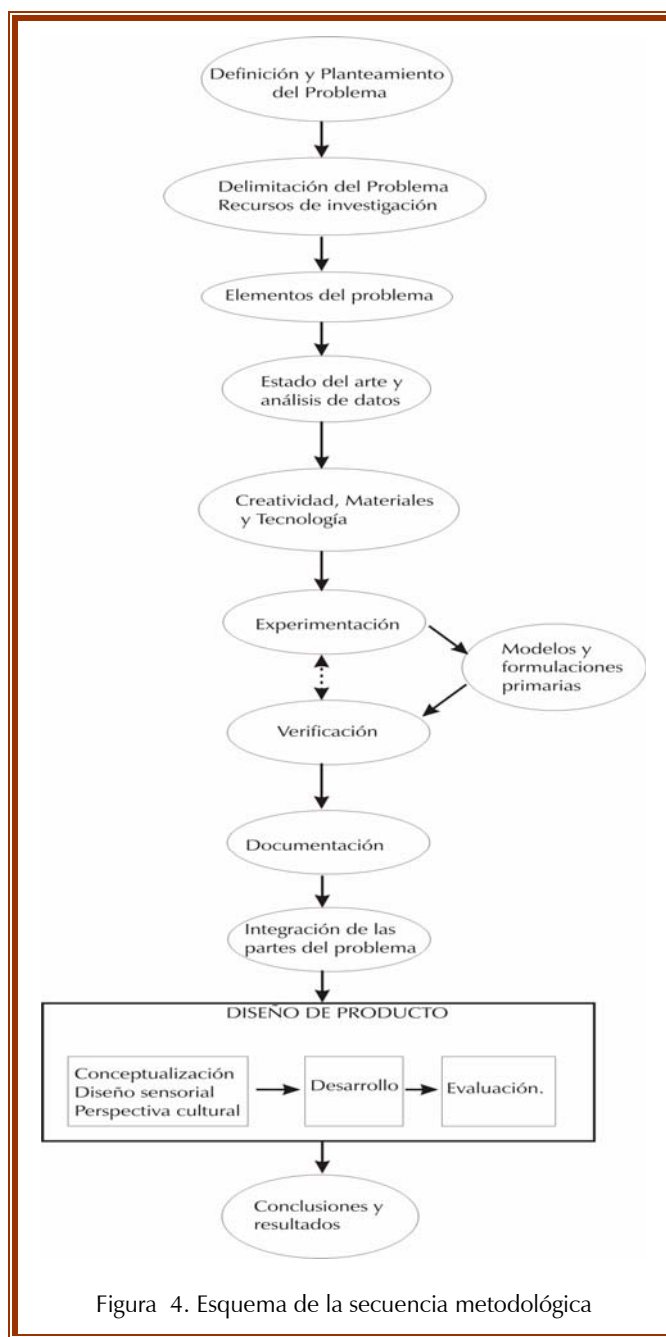


Figura 4. Esquema de la secuencia metodológica

El proceso metodológico que ha guiado ésta investigación es una fusión del método científico bajo el análisis de Heinz Dieterich y la metodología proyectual de Bruno Munari.

Dentro de la parte concerniente al diseño del producto, la metodología se ramifica en tres pasos secuenciales a identificar: CONCEPTUALIZACIÓN, DESARROLLO Y EVALUACIÓN.

La conceptualización se ha integrado de la fusión de dos enfoques: El primer enfoque es de carácter cultural e involucra aspectos tales como: forma de vida, valores, tradiciones, realidad socioeconómica, y demás. El segundo aborda las necesidades sensoriales del usuario relacionadas directamente con las características del producto.

Para la etapa de desarrollo de la prenda se ha empleado la técnica AIDA (Analysis of Interconnected Decision Areas), con la que se identificaron todas las series compatibles de subsoluciones al problema de diseño.

En tanto que para la evaluación de la prenda propuesta se ha analizado su comportamiento con el Protocolo del Pensamiento Manifestado. Técnica implementada desde el punto de vista de la usabilidad.

En resumen ésta investigación ofrece una introducción a los procesos textiles en Teotitlán del Valle, por lo que tanto los artesanos del medio así como los diseñadores universitarios que comienzan a profesionalizarse [promotores del surgimiento de una cultura del diseño oaxaqueño] encontrarán información útil en ella.



1. LOS TEXTILES

1.1. Fibras textiles



Se llaman “fibras” los filamentos que conforman los tejidos orgánicos de origen vegetal o animal y pueden definirse como una serie de unidades elementales de materia alargadas cuya longitud es como mínimo alrededor de cien veces superior a su diámetro y estructura, la cual se orienta en sentido longitudinal.⁵

Las Fibras Textiles son las unidades fundamentales que se utilizan en la fabricación de hilos textiles o telas. Una de las condiciones, necesarias pero no suficiente, que deben cumplir las fibras usadas como “textil”, es que puedan unirse a otras fibras mediante procesos de torsión, compresión, entrelazamiento o algún otro método que le permita conformar un cuerpo sólido o relativamente uniforme a manera de hilos, masas compactas o tejidos. El empleo de las fibras textiles es contemporáneo al hombre, cuando éste se dio cuenta de que los pelos de algunos animales podían unirse retorciéndolos, que juntándolos llegaban a formar hilos que entrelazados se convertían en tejidos con los cuales se podían confeccionar vestidos y abrigos más confortables y flexibles que las pieles de animales.

⁵ García Nieto, Rogelio. *Fibrología*. Primera parte, IPN – ESIT, México D.F., 1982.



Aún existe incertidumbre sobre el origen de la primera fibra empleada por el hombre (aunque todo parece indicar que fue de origen animal), ya que los pelos podían extraerse de las bestias mediante un simple corte o arranque, o recolectando los que caían de los cuerpos, la extracción de las fibras implicaba la existencia de una cultura más avanzada. Sin embargo, lo que es irrefutable según los estudios arqueológicos de las culturas más antiguas, es que las primeras fibras empleadas como textiles fueron lana de oveja, camello, lino o algodón.

Es probable que en un principio las fibras textiles fuesen usadas únicamente para vestido, pero posteriormente su uso se fue extendiendo a otros campos: se destinaron al ornato para habitación, construcción de la vivienda; mezcladas con otros elementos, sus aplicaciones abarcaron el terreno industrial y otros, de tal forma que hoy en día se puede afirmar que no hay campo de la actividad humana donde no se empleen materias textiles.

1.1.1 Principales características físicas de las fibras textiles

Las propiedades de las fibras están dadas en función de su estructura natural externa e interna, composición química, además de que el conjunto de estas contribuyen a las propiedades de la tela. Pero existe una serie de características que son comunes a la mayoría de las fibras textiles.

a) **LONGITUD:**

Es la distancia que existe entre la base y el extremo opuesto de las fibras. No existen grupos de fibras de igual longitud aunque su calidad u origen sea el mismo. Por ello la longitud correspondiente a un conjunto de fibras equivale a la medida longitudinal mediana del grupo. Así por ejemplo, al hablar de algodón de 1" o lana de 2-1/2" significa que en la muestra, o conjunto de fibras presentadas, hay una mayoría con la longitud de la denominación, sin embargo en la misma muestra existen también otras más cortas y más largas.

Los filamentos, estos son hebras continuas y largas con longitud indefinida que se miden en yardas o metros. Las fibras cortas se miden en pulgadas o centímetros; su longitud varía entre 3/4" hasta 18". - Todas las fibras de origen natural excepto la seda son fibras cortas-.

b) **DENSIDAD O PESO ESPECÍFICO:**

Relación entre la longitud y peso. (Se mide generalmente en **gramos por denier** o en **gramos por grex**). El primero hace referencia al peso en gramos de 9000 metros de fibra, y el segundo indica el peso en gramos de 10,000 metros de fibra. Cuando se indica en valores relativos se expresa la comparación, en igualdad de volumen, con el peso del agua destilada a 4°C al nivel del mar. Es un dato importante debido a que las fibras con menos densidad tienen un mayor poder de cobertura cuando se elaboran los tejidos. Es importante tener en cuenta la densidad cuando se trabaja con mezclas debido a que fibras con densidades menores tienden a separarse de las otras.

c) **DIÁMETRO O FINURA:**

Corresponde al grueso medio de las fibras, su unidad son las micras o milésimas de milímetro para las fibras naturales y el denier para medir la finura de las fibras artificiales. Ninguna fibra natural es uniforme en este aspecto, debido a que el diámetro varía a lo largo de la misma y por lo tanto, al indicar la finura o se expresa el diámetro promedio o bien la cantidad total de fibras que puede contener un milímetro o una pulgada. Cuando se dice que una fibra tiene 20 micras, esto significa que en un milímetro caben 50 fibras o 1270 en una pulgada (25.4 mm).

En la mayoría de las fibras vegetales el diámetro disminuye conforme avanza a los extremos, mientras que en la lana y demás pelos de origen animal disminuye desde la base donde se hizo el corte o arranque hasta la punta o extremo opuesto. Las fibras artificiales tienen un diámetro más regular que las naturales, están controladas por el tamaño de los orificios de la hilera, y por el estiramiento que se produce en la hilatura o después de ésta.

Variación de diámetro (micras)	
Algodón	16 – 20
Lino	12 – 16
Lana	10 – 50
Seda	11 – 12

Tabla 1. Variación del diámetro de algunas fibras naturales

d) **FORMA O SECCIÓN:**

Por lo general las fibras a simple vista, y más en microscopio, aparecen como tubos relativamente cilíndricos u ovalados, o bien como cintas aplastadas. Estas cintas o tubos tienen una superficie en su mayoría irregular, como puede comprobarse observando al microscopio las secciones transversales de las fibras. Estas irregularidades son las que permiten, en mayor o menor medida, la cohesión entre las fibras al convertirse en hilos, de tal manera que repelen el deslizamiento entre unas y otras. La forma es importante por lo que se refiere al lustre, volumen, cuerpo, textura tacto y sensación que produce en una tela.

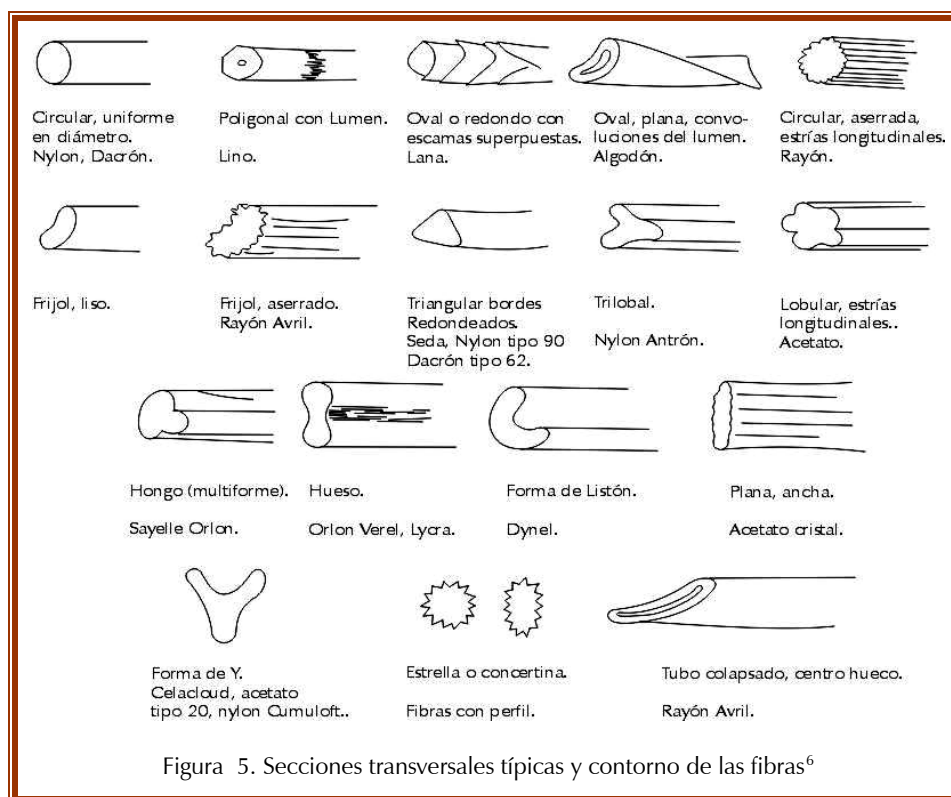


Figura 5. Secciones transversales típicas y contorno de las fibras⁶

⁶ Hollen, Norma. *Introducción a los textiles*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México, 2001.

e) **CARÁCTER:**

Consecuencia de la forma superficial de las fibras, esta cualidad se puede definir por su aspecto "al tacto"; las diferencias existen en función de la forma exterior. Bajo este parámetro las fibras se clasifican en "fibras suaves", "fibras duras o rugosas", siendo las primeras de superficies más uniformes, y las segundas las de formas más desiguales.

f) **ELASTICIDAD:**

Cualidad que permite a la fibra recuperar cierta longitud cuando cesa de ser sometida a la acción de una fuerza de tracción, donde el porcentaje de longitud recuperada se expresa respecto a su estiramiento, y se calcula mediante:

$$\left(\frac{B-R}{B-l}\right) \cdot 100 \quad \text{para } R \neq l$$

donde:

l = Longitud original

B = Longitud de la fibra al momento de romperse o de máximo estiramiento

R = Longitud que conserva la fibra después de aplicar tracción

Existe además, la elasticidad a la deformación o *RESILIENCE*, el cual consiste en recuperar la disposición original de la fibra cuando se le ha deformado aplicando presión o tracción.

g) **RIZADO O TORCIDO:**

Con este término se denominan las ondulaciones y aspecto retorcido que se presentan a lo largo y sobre el cuerpo de la fibra. Esta cualidad hace menos difícil la hilatura además de que los hilos obtenidos son más resistentes: aumenta la cohesión, resiliencia, resistencia a la abrasión, elasticidad, volumen, conservación del calor, aumenta la absorbencia, la comodidad al contacto con la piel, pero reduce el lustre.

El rizado puede ser:

- Rizado molecular, configuraciones flexibles en las cadenas moleculares
- Rizado en la fibra, ondas y quiebres a lo largo del cuerpo de la fibra
- Rizado en el hilo o tejido

h) **RESISTENCIA:**

Acción que opone la fibra a la rotura bajo la acción de una fuerza en sentido longitudinal. Sus unidades son Libras por Pulgadas Cuadradas (Lb/pulg²) o Kilogramos por Centímetros Cuadrados (kg/cm²) cuando se indica por conjuntos de fibras, entonces se le conoce con el nombre de "RESISTENCIA A LA ROTURA".

i) **ALARGAMIENTO (Elongación):**

Expresa la longitud adquirida por la fibra que ha sido sometida a una fuerza de tracción al momento de ruptura. Se describe como el porcentaje de la diferencia de longitud en relación inversamente proporcional a la extensión original. Se calcula mediante:

$$\left(\frac{B-l}{l}\right) \cdot 100$$

donde:

l = longitud original

B = longitud de la fibra en el límite al momento de romperse

j) RIGIDEZ:

Es la resistencia que oponen las fibras a la deformación por efecto de fuerzas de presión o tracción. Se expresa mediante índices que ya han sido calculados para toda clase de fibras. La *tiesura* destaca en importancia cuando se hilan mezclas de fibras distintas, en tanto que la rigidez medida bajo tracción es de importancia generalizada en cualquier caso.

k) FLEXIBILIDAD:

En contraposición a la rigidez, la flexibilidad señala la propiedad de las fibras de no oponer ninguna resistencia a la deformación cuando se les somete a la acción de alguna fuerza, principalmente de presión.

l) PLASTICIDAD:

Se refiere a la propiedad de las fibras de mantenerse unidas cuando han sido sometidas a presión. Cuando una fibra recupera su forma y volumen original después de someterse a presión, se dice que carece de plasticidad. En el caso de fibras empacadas, la presión se ejerce por mucho tiempo, de modo que la recuperación de la fibra es lenta y en ocasiones sólo tienen lugar mediante la "apertura" de la paca. La plasticidad aumenta con el calor mientras que la falta de esta propiedad se asocia a la rigidez de la fibra.

m) ABSORCIÓN DE HUMEDAD:

La cantidad de humedad que absorbe una fibra depende de la saturación hidratante que exista en el entorno de la misma. Se indica en porcentaje sobre el peso de la fibra acompañado del dato de humedad relativa y de temperatura en el lugar donde se hayan tomado los registros, puesto que la humedad contenida en la materia dependerá de la que contengan dichos lugares. No todas las fibras tienen la misma capacidad de absorción, esta propiedad es relativa en cada tipo de fibra.

n) REGAIN O REPRIZE:

Pese a que la traducción literal de estos términos (inglés el primero y francés el segundo) es "recuperación" y se refiere a la humedad, se emplean en realidad para referirse a la *HUMEDAD QUE PUEDEN CONTENER UNA FIBRA DETERMINADA EN UN AMBIENTE CON TEMPERATURA A 24°C Y 65% DE HUMEDAD RELATIVA*. Cada fibra posee su propio valor y estos representan la cantidad de agua que pueden poseer legalmente 100 Kg de fibra absolutamente seca.

o) PARTES DE LAS FIBRAS:

Todas las fibras naturales, excepto la seda, tienen tres elementos que las integran: una cubierta externa (cutícula o piel); un área interna y un núcleo central que bien puede ser hueco. En cambio, las fibras artificiales sólo están conformadas por dos partes: la piel y un núcleo sólido.

p) COLOR Y BRILLO:

Todas las fibras textiles poseen estas cualidades. El rango del color oscila entre el blanco casi puro, pasando por una amplia gama de tonos grises, pardos y azulados. Debido a que las fibras poseen determinado color natural, resulta casi imposible blanquearlas por esta razón: el tono blanco es un factor comercialmente apreciado de las fibras de todo tipo.

Por su parte, el brillo tiene un valor relativo, éste dependerá de la clase de artículo que se quiera obtener.

1.1.2 Clasificación de las fibras textiles

La materia que puede clasificarse dentro del grupo de las fibras reúne características tales que nos permiten emplearle en cualquiera de los procesos de transformación mediante la obtención de hilos,

telas, lienzos, alfombras, laminados, etc. Los productos que hoy en día existen, y se emplean como fibras textiles, se clasifican en diversos grupos bajo criterios particulares inherentes a la naturaleza misma de la fibra. La primera clasificación agrupa a las fibras de origen natural, en la que encontramos las materias textiles tal cual se encuentran en la naturaleza. Existe una clasificación para las fibras producidas por la mano del hombre, que a su vez cuentan con una “subclasificación”. Dentro de este mismo grupo, están aquellas en cuya obtención se emplean materias naturales de origen orgánico y otras que son producto de combinaciones por síntesis química sin que en éstas intervenga alguna base de material natural. Estos grupos se denominan “Fibras Artificiales o Regeneradas” y “Fibras Sintéticas”.

Por su origen, las fibras naturales pueden ser:

- a. VEGETALES
- b. ANIMALES
- c. MINERALES

a) **FIBRAS DE ORIGEN VEGETAL:**

Son aquellas que en algunas ocasiones están constituidas por un fruto junto con las semillas, o forman parte del mismo; en otras son parte del tallo o de las hojas de las plantas. De las fibras que forman parte del fruto se encuentran: El algodón, kapoc, coco, asclepios, por mencionar algunos. Entre las plantas que tienen los tallos fibrosos se encuentran: el lino, cáñamo, yute, ramio, kenaf, entre otros. Por su parte, algunas de las que tienen fibras en sus hojas se encuentran: el sisal, formio, henequén, abaca, pita y esparto.

b) **FIBRAS DE ORIGEN ANIMAL:**

Esta clasificación separa las fibras que provienen del exterior de los animales de las que proceden del interior, esto debido a que, además de ser dos categorías distintas también su composición química es diferente.

- Fibras procedentes del exterior de los animales:
Lanas, Pelos, Vellos.
- Fibras procedentes del interior de los animales:
Sedas de todo tipo.

c) **FIBRAS DE ORIGEN MINERAL:**

- c1. ASBESTOS
- c2. METALES
- c3. VIDRIO

d) **FIBRAS ARTIFICIALES:**

Bajo este nombre se clasifican todas aquellas fibras que se obtienen por medios físicos o mecánicos, con procesos químicos de integración o desintegración e intervención fundamental de alguna sustancia de procedencia orgánica vegetal o animal. Considerando la materia prima, y el producto natural empleado, una clasificación de las fibras artificiales es:

- d1. CELULÓSICAS
- d2. PROTEICAS
- d3. PROTEICO-CELULÓSICAS
- d4. ALGÍNICAS

d1) **FIBRAS DERIVADAS DE LA CELULOSA:**

Genéricamente se les conoce como *RAYÓN* y existen cuatro variantes: Cuproamoniaca, Viscosa, Acetato y Modal.

d2) **PROTEICAS:**

Pueden ser de origen animal o vegetal, entre estas se encuentran: las fibras obtenidas de la caseína de la leche o de la ceína (proteína del maíz).

d3) **FIBRAS PROTEICAS O ALBUMINOIDES:**

De las mas importantes dentro de este grupo están: Lanital o Aralac, Marinova, Ardil, Vicara.

d3) **FIBRAS ALGÍNICAS:**

Estas fibras proceden de la transformación de ciertas algas, por la acción de productos químicos, en una solución viscosa, generalmente alginato sódico. Algunos ejemplos de estas son: las fibras de alginato doble de calcio y cromo.

e) **FIBRAS SINTÉTICAS:**

Proceden de combinaciones o síntesis químicas de los productos de la destilación de la hulla o del petróleo o de los productos derivados del gas natural. Por polimerización de estos productos, se obtiene una sustancia que fundida o disuelta (en disolvente apropiado) que integra un polímero con un determinado tamaño de cadena. Finalmente resulta en una fibra de características específicas, así tenemos algunas fibras sintéticas tales como:

<ul style="list-style-type: none">• POLIAMIDAS• POLIÉSTERES• POLIACRILONITRÍLICAS• POLIVINÍLICAS	<ul style="list-style-type: none">• POLIURETANOS• POLIETILENOS• POLIPROPILENOS• POLIFLUOROCARBUIROS
---	--

Fibras Naturales	Fibras hechas por el hombre	
Asbesto	Acetato (1925)	Triacetato (1955)
Algodón	Acrílico (1950)	Nylon (1939)
Lino	Anidex (1969)	Nytril (1950)
Yute	Aramid (1963)	Olefin (1958)
Mohair	Azlon	Poliéster (1951)
Seda	Vidrio (1935)	Rayón (1911)
Lana	Lastrile	Saran (1939)
	Metálica (1948)	Spandex (1960)
	Modacrílica (1949)	Vinal
	Novoloid (1969)	Vinyon (1940)

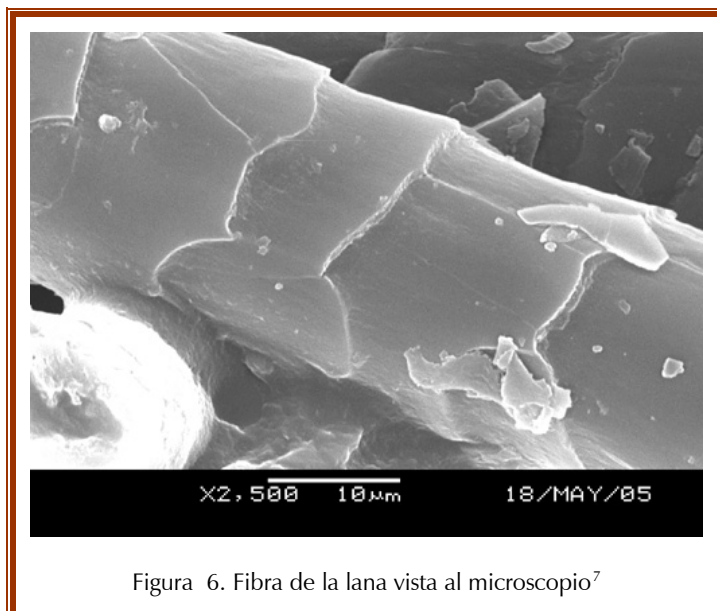
Tabla 2. Fibras textiles; nombres genéricos

1.1.3 Lana

La lana es una fibra suave y rizada que se obtiene principalmente de la piel de la oveja doméstica. También existen otros animales a partir de los cuales se fabrica lana, tales como: la alpaca, el camello, el guanaco, la cabra de cachemira, el conejo de angora, la llama, la vicuña, la cabra mohair y el yak.

Químicamente, la lana es una fibra de la proteína llamada queratina, que se caracteriza por su finura, elasticidad (se puede alargar hasta un 50% de su longitud sin romperse) y aptitud para el afieltrado.

Estas características se deben a que la superficie externa de la fibra, está constituida por escamas muy pequeñas, abundantes y puntiagudas que sólo están fijas por su base encajadas a presión. Como principales propiedades finales de la lana, tenemos la facilidad con que se puede ajustar a una forma determinada por aplicación de calor ó humedad; capacidad de absorber la humedad en forma de vapor sin que produzca sensación de mojado; calor grato en tiempo frío; protección del calor o del frío; repelencia inicial al agua; retardancia de la llama, ésta fibra autoextingue la llama y se quema lentamente.



Es probable que las ovejas hayan sido los primeros animales domesticados por el hombre, ya que el uso de la fibra como abrigo data de tiempo inmemorial. En tanto que el comercio de la lana se remonta como mínimo a Babilonia (“tierra de lana”) del año 4,000 a.C.

La piel de las ovejas primitivas estaba formada por dos tipos de pelo. Por una parte, pelos largos exteriores que se usaban para alfombras, fieltros; y por otra, un vello exterior muy apreciado para la fabricación de prendas de vestir.

Hacia el año 100 d.C. iniciaron los procesos de cruce para aumentar la producción de vello fino a expensas del pelo largo y basto. El proceso llegó a su

fin cuando a finales del siglo XIV se consiguieron en España ovejas (raza merina) cuyo vellón no contiene fibra gruesa o pelo. Las características de la lana que varían con la raza de la oveja son la finura, el rizado, la resistencia, la longitud y la elasticidad.

Se considera que cada fibra crece 0.2 mm por día y que en cada cm² de piel puede haber aproximadamente 10,000 folículos pilosos. Un carnero produce entre 1 – 3.5 Kg de lana fina o 2.5 – 7 Kg de lanas bastas (lana sucia en ambos casos). La lana es retirada del cordero por esquila.

Antes de aflorar al exterior, el pelo de la oveja accede a los productos de la secreción de las glándulas sebáceas y sudoríparas, de los que es liberada la lana en la operación de lavado. La proporción de estas sustancias es variable e importante, pues 100 Kg de lana sucia, sólo dan de 30 a 80 Kg de lana lavada. El contenido de grasa (mal denominada, pues se trata más bien de una cera), es del 15 – 25% sobre el peso de la lana sucia. Este producto es recuperado y vendido como lanolina para aplicaciones diversas (farmacia, cosmética). Antes del lavado se procede al sorteo: operación que consiste en clasificar la lana de un vellón en función de su calidad. La mejor lana es la situada en los flancos anteriores seguida de la de los lomos, nuca, vientre, parte posterior del flanco ni superior de las patas traseras. De calidad media es, la lana situada en los flancos; las calidades inferiores están localizadas en la cabeza, cuello, cola y patas.

a) **COMPOSICIÓN Y MORFOLOGÍA:**

La composición química de la lana es compleja ya que se basa en proteínas de la queratina en cuya biosíntesis han intervenido al menos 18 aminoácidos. La composición aminoácido, y la

⁷ <http://real.uwaterloo.ca/~sbirkett/felt.htm>

secuencia de estos en la cadena polipeptídica varían con el tipo de lana. Las cadenas polipeptídicas de lana están unidas periódicamente por el enlace disulfuro de la cistina.

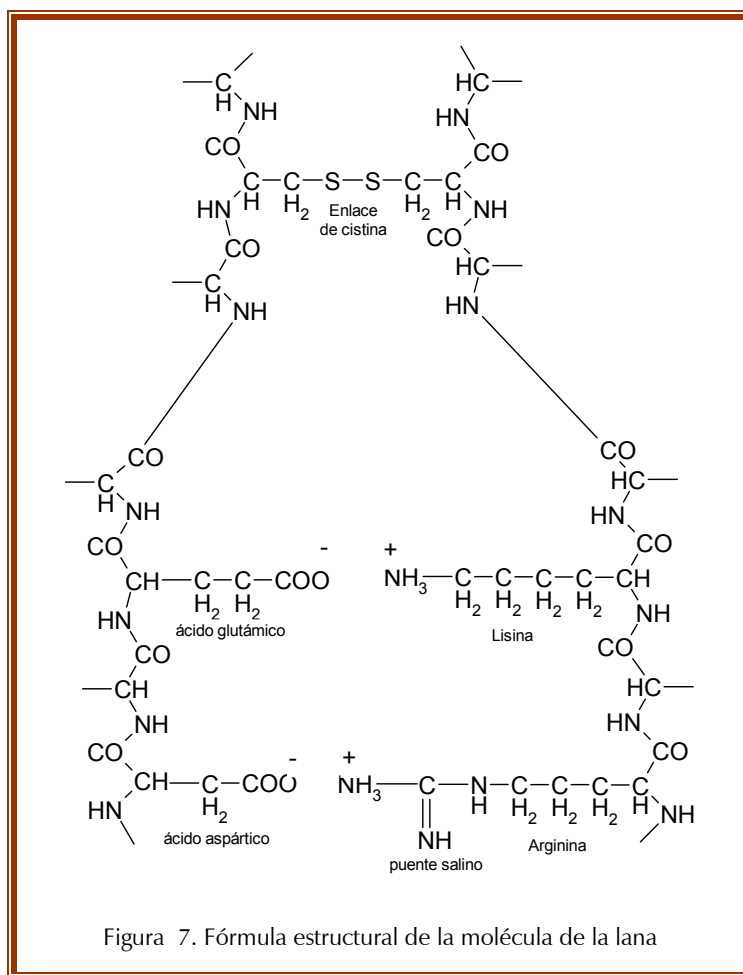


Figura 7. Fórmula estructural de la molécula de la lana

Se considera que el 40% de las cadenas de proteína se presentan con forma helicoidal (hélice α), con puentes de hidrógeno intramoleculares. En las proximidades de los enlaces disulfuro reticulantes y en otros lugares de la cadena se hace difícil un apretado agrupamiento de las cadenas, de lo que se deriva una estructura no helicoidal y menos regular.

En la fibra de lana se distinguen como mayores componentes morfológicos la cutícula, el cortex y una médula que raramente se presenta en las fibras finas.

La cutícula está formada por las denominadas escamas de la lana, las cuales abarcan la totalidad de la periferia en las fibras finas; se disponen como las tejas en un tejado en las de diámetro medio y alto. El extremo oculto de las escamas está fijado al cortex mediante un cemento celular. Su extremo visible es más grueso, suele sobresalir en dirección de la punta de la fibra. A la

parte exterior de la cutícula se la conoce como exocutícula, y a la interior como endocutícula. La epicutícula es una membrana que cubre las escamas, se caracteriza sobre todo por su hidrorrepelencia.

El cortex o corteza está formado por células fusiformes en cuyo centro se puede apreciar restos del núcleo. En el cortex existen células orto-corticales y células para-corticales que difieren en su composición química y morfología.

En su capacidad de hinchamiento y en su accesibilidad a los colorantes, los dos tipos de células se agrupan según dos semicilindros; a ésta asimetría bilateral se debe el rizado de la lana, de modo que el componente o-cortex se sitúa siempre en la convexidad de las ondas de rizado y el p-cortex parte cóncava. Por esta razón, las fibras de lana pierden parte de su rizado cuando se moja y lo recupera al secarse.

Las células corticales están formadas por macrofibrillas, éstas por microfibrillas; éstas últimas por protofibrillas, las cuales a su vez, albergan a tres cadenas polipeptídicas helicoidales. Cada una de estas entidades morfológicas está embebida en un cemento de naturaleza diferente y de complejidad variable.

b) PROPIEDADES FÍSICAS:

Las fibras de lana tienen una densidad de $1.28 - 1.32 \text{ g/cm}^3$. Su sección transversal es de forma circular o elíptica pero casi circular. Cuando se les observa al microscopio se aprecian las escamas que las recubren y, a veces, una modulación central continua o discontinua. La finura de la lana oscila entre 10 a $70 \mu\text{m}$; su longitud depende también de la raza: merina $4-10 \text{ cm}$, cheviot $15-25 \text{ cm}$, leicester $30-50 \text{ cm}$. Las fibras cortas son las más finas, las largas las de mayor diámetro. Por otra parte, las fibras de lana poseen un rizado natural irregular que es consecuencia de su asimetría bilateral. En las mejores lanas merinas hay hasta 12 ondas/cm; en las lanas de baja calidad apenas hay 2 . La tenacidad de las fibras de lana varía entre 9 y 18 cN/tex en seco; de 7 a 16 cN/tex en húmedo. La elongación es del $20-40\%$ en seco y del $30-60\%$ en húmedo. El módulo inicial es de $210-350 \text{ cN/tex}$. Después de experimentar un alargamiento del 2% se recuperan el 99% , e incluso después de alargarlas el 30% pueden llegar a recuperar sus dimensiones originales después de transcurrir cierto tiempo.

Se trata pues de una fibra muy elástica con excelentes propiedades de recuperación, circunstancias ambas que compensan su baja tenacidad.

La rigidez de las fibras de lana depende de su procedencia o del diámetro de las fibras individuales. El tacto de los tejidos de lana se sitúa entre suave y moderado, su cayente es calificado como bueno. La resistencia a la abrasión de los tejidos de lana es sólo regular, la resistencia al desgarro baja. Por el contrario, su comportamiento al pilling es excelente, ya que por su baja tenacidad, las bolitas se desprenden apenas se han formado.

La lana posee un color blanco amarillento (crema). Su brillo oscila entre moderado-alto, según la raza de la oveja. Hay lanas naturalmente oscuras que son especialmente apreciadas en algunos campos de aplicación porque se puede prescindir de la operación de teñido.

Las prendas de lana actúan como excelentes aislantes térmicos, lo que permite conservar muy bien el calor natural del cuerpo humano al que protegen del ambiente exterior. Ello se debe a que, por la gran voluminosidad que se deriva de su rizado y resiliencia, los artículos de lana ocluyen una gran cantidad de aire el cual es considerado como un excelente aislante térmico. La cantidad total de aire

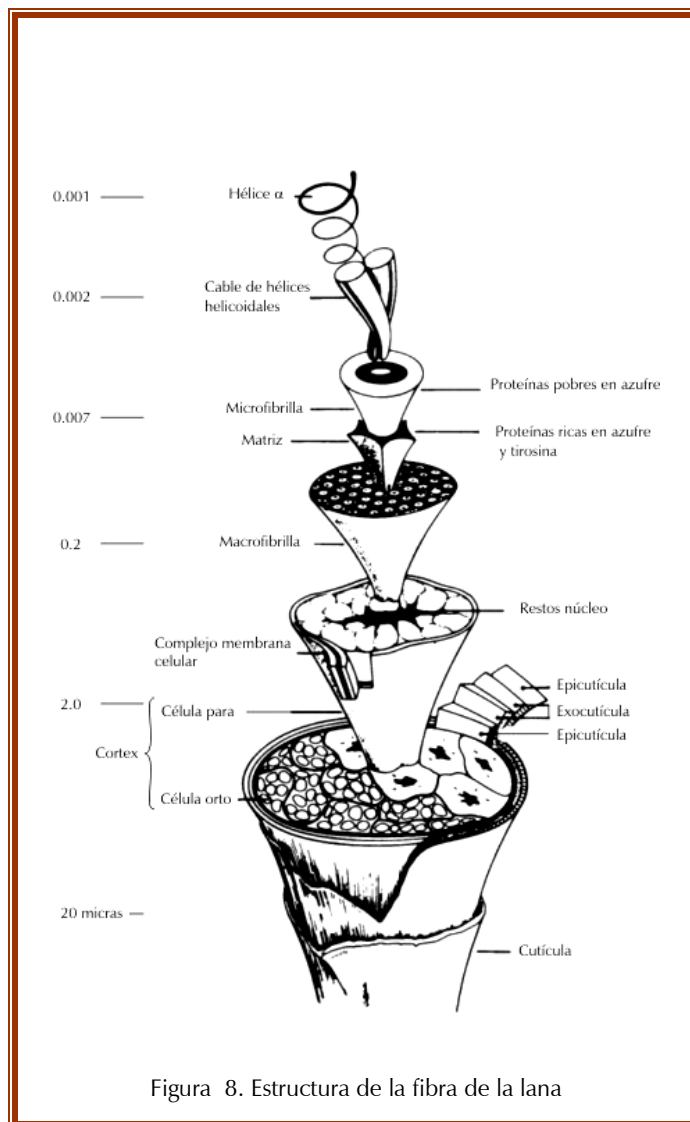


Figura 8. Estructura de la fibra de la lana

atrapado es del 60-80% del volumen total de la prenda. Con el resultado global de que éstas son ligeras, protegen tanto del frío como del calor; también de los cambios bruscos de temperatura. La capacidad de absorber humedad, generar calor al pasar de un ambiente cálido a otro frío, su gran capacidad aislante, su baja conductividad térmica y el poco peso, hacen que las prendas de lana sean cálidas y confortables al frío.

c) PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA LANA:

Efecto de los álcalis:

La proteína de la lana, que recibe el nombre de queratina, es particularmente susceptible al daño de álcalis. Por ejemplo, soluciones de hidróxido de sodio al 5% (a temperatura ambiente), disuelven la fibra de lana.

Efecto de los ácidos:

La lana es resistente a la acción de los ácidos suaves o diluidos, pero en cambio los ácidos minerales concentrados (como el sulfúrico y el nítrico) provocan desdoblamiento y descomposición de la fibra. Sin embargo, soluciones diluidas de ácido sulfúrico son usados durante el procesamiento industrial de la lana para carbonizar la materia vegetal adherida a las fibras.

Efecto de los solventes orgánicos:

La mayoría de los solventes orgánicos usados comúnmente para limpiar y quitar manchas de los tejidos de lana, son seguros, en el sentido que no dañan las fibras de lana.

d) PROPIEDADES BIOLÓGICAS DE LANA:

Microorganismos:

La lana presenta cierta resistencia a las bacterias y los hongos, sin embargo, estos microorganismos pueden atacar las manchas que aparecen en la lana. Si la lana es almacenada en una atmósfera húmeda aparecen hongos, incluso pueden llegar a destruir la fibra. Por otra parte, las bacterias que producen podredumbres pueden destruir la fibra, si la lana permanece mucho tiempo en humedad, o lugar polvoso.

Insectos:

En virtud que la lana es una proteína, puede ser considerada un producto alimenticio modificado, por lo tanto presenta una fuente de alimento para distintos tipos de insectos. Las larvas de la polilla en la ropa y del escarabajo en alfombras, son los predadores más comunes de la lana; se estima que estos insectos dañan varios millones de kilos de tejido de lana cada año. Se han sugerido varios tratamientos preventivos, tal es el caso de la aplicación de productos químicos que reaccionen con las moléculas de lana. Otro sistema es el de poner en la cercanía de la lana, sustancias que despidan olores nocivos para los insectos.

1.2 Textiles y Tejidos

La palabra textil proviene del latín "textilis" (entrelazado) que, a su vez, lo hace del término "texere" (tejer). Se aplica a toda clase de telas fabricadas por medio de trama o tejido. La labor de tejido requiere primero de una operación llamada urdido o preparación de la urdimbre; consiste en tender una serie de hilos en forma lineal de la misma longitud.

El tejido consiste en la inserción de los hilos de trama a través de los de urdimbre, entrelazándolos tantas veces como la longitud de la urdimbre lo permita. Según D. Blanxart, en su libro *Tisaje mecánico*, define el tejido como una lámina resistente, elástica, flexible producto del enlace ordenado de uno o más hilos. Se pueden clasificar en tres grupos:

- Tejidos formados por un solo hilo de longitud indefinida que se entrelaza consigo mismo (ejemplos: ganchillo, punto por trama).
- Tejidos formados por una serie de hilos dispuestos paralelamente (Ejemplos: punto por urdimbre, tul, pasamanería, punta).
- Los que están constituidos por dos o más series de hilos. (ejemplos: tul, guipur, tejido de calada).

Para Norman Hollen, Jane Sander y Anna Langford, en el libro “Introducción a los textiles”, una tela es una estructura más o menos plana, con la flexibilidad suficiente para ser transformada en prenda de vestir, textil de uso doméstico o para uso industrial.

El origen de fabricación de los tejidos puede ser:

- A partir de soluciones químicas
Ejemplos: películas, espuma.
- A partir de fibras
Ejemplos: Filtros, aglomeraciones.
- A partir de hilos
Ejemplos: Trenzas, punto, puntas, tejido de calada
- Telas compuestas
Ejemplo: tejidos revestidos, flocado, acolchado.

Esta clasificación puede ser aun mayor si se consideran los triaxiales usados en los viajes espaciales

En tanto que desde el punto de vista de su constitución los tejidos pueden clasificarse como simples o compuestos, según los procedimientos comunes o especiales de su textura, pueden tener igual o distinta constitución en sus hilos de urdimbre y trama, catalogándolos como simples, compuestos, especiales y mixtos.⁸

- Los tejidos simples están formados por una sola urdimbre, entrelazados con una sola trama.
- Los tejidos compuestos son los que llevan alternadas parcial o totalmente, una, dos o más urdimbres entrelazadas con una, dos o más tramas entrelazadas.
- Los tejidos de fabricación especial solo se reproducen en telares especiales, o en los telares comunes adicionándoles mecanismos auxiliares para la realización de operaciones especiales cuando en el acabado de las telas.
- Los tejidos mixtos presentan dos o más secciones de tejido diferente, ya sea simple y compuesto, simple y especial, compuesto y especial.⁹

1.3 Teñido

La tinción es un proceso en el que un textil se pone en contacto con la solución o dispersión de un colorante, absorbiéndolo de tal manera que el cuerpo teñido tiene alguna resistencia a devolver la materia colorante al baño del cual la absorbió; esta resistencia es consecuencia de su fuerza de

⁸ Blanxart I Pedrals, Daniel - *Tisaje mecánico*. Ed. A. Ortega, Barcelona. 1959.

⁹ Mejía León, Ernesto. *Teoría de construcción de tejidos*. México, E.S.I.T., 1985.

unión y depende de las relaciones existentes entre las estructuras moleculares de los cuerpos y de la forma en que se hizo la tintura.¹⁰

A nivel mas industrializado, un proceso de teñido es el medio que se crea para la introducción de un colorante con agua caliente, vapor o calor seco.¹¹ La materia prima puede teñirse en su presentación de fibra, hilo o tela, dependiendo de los efectos del color que se deseen, de la calidad o del uso final de la tela. Aunque se alcanza una mejor penetración del colorante tiñendo la fibra en lugar del hilo o bien tiñendo el hilo en lugar de teñir la tela.

Teñido de las fibras.

Este proceso es previo a la hilatura y puede ser de tres tipos:

- Teñido en solución (dope): Se agregan los pigmentos a la solución de hilatura de tal manera que cada fibra se colorea al momento que se hila.
- Teñido de fibras: el tinte se agrega a las fibras antes de hilar. Se obtienen efectos de moteado o jaspeado; y aunque la penetración es buena el proceso es costoso.
- Teñido en cinta: las cintas de lana que salen de la maquina de peinado se colocan en cilindros perforados. Que se encierran en un tanque mientras el colorante se bombea haciéndolo pasar de un lado a otro de la lana.

Teñido de hilo.

Los hilos se tiñen en madejas o paquetes. Este proceso resulta más caro que el teñido en pieza y el estampado pero es más económico que el teñido de la fibra.

Teñido en pieza.

Con este procedimiento por lo regular se obtienen colores lisos. Resulta mas práctico que los procesos anteriores además de que las decisiones sobre el color se pueden retrasar más para seguir más de cerca las tendencias de la moda.

1.4 Colorantes

Al hablar de teñido y de color es inmediata la referencia a la luz como uno de los tipos de energía que permite distinguir el entorno. La luz viaja en ondas y es el tamaño de estas lo que produce la sensación de un color o de otro; aquellas que no son absorbidas por un objeto son las que le comunican su coloración.

Por lo tanto al exponer una sustancia a que absorba determinada longitud de onda de luz, se estará coloreando.

Los colorantes son partículas pequeñas solubles en agua o en algún otro vehículo para penetrar en la fibra. Las partículas no disueltas permanecen en el exterior y los colores en consecuencia tienen baja solidez al desgaste y al sangrado. A diferencia de los pigmentos que son partículas de color insoluble que se sostienen sobre la superficie de una tela por medio de un agente espesante. Su aplicación es rápida sencilla y económica. Cualquier color puede usarse en cualquier fibra, ya que los pigmentos se sostienen en forma mecánica. Algunos de los problemas que se presentan son el endurecimiento de las telas, desgaste y decoloración. Los pigmentos también se mezclan con la solución de hilatura en las fibras artificiales. Un ejemplo de estos son los "colorantes fluorescentes" que son pigmentos que

¹⁰ Velasco Rodríguez, Griselle J. *El origen del Textil en Mesoamérica*, IPN- SEP, México, 1995.

¹¹ Hollen, Norma. *Introducción a los textiles*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México 2001.

brillan cuando se exponen a la luz ultravioleta y que han resultado útiles en prendas y equipo de seguridad.¹²

Por su origen los colorantes pueden ser naturales o artificiales. Entre los primeros podemos mencionar aquellos que se usaron en el principio de las civilizaciones cuando por el surgimiento del tejido artesanal, y por consiguiente del arte del teñido, el hombre comienza una búsqueda de las fuentes naturales (minerales, vegetales y animales) que le proporcionarían diversos colores.

Entre los colorantes naturales que se usaron en el mundo antiguo podemos mencionar los provenientes de plantas: el rojo de la granza (Rubiactinctorum), el amarillo de la gualda (Reseda luteola), el amarillo del cártamo (Carthamus tinctoriae), el azul del saúco (Sanbucus ebulus), el azul del añil (Indigofera tinctoria), el café de los líquenes (Usnea barbata), entre otros. Las tierras que se emplearon para este fin son las que están formadas por sales de hierro y de cobre principalmente. Entre los animales usados como colorantes se encuentran principalmente los insectos pertenecientes al género Coccidae como el carmín de kermes (Kermococcus hermiliux), la grana cochinilla (Dactylopius coccus) y los moluscos: como el caracol púrpura (Murex spp. Púrpura spp.)



Figura 9. Achiote o Achiotl (Bixa orellana L), colorante natural de origen vegetal

La escasez de colorantes naturales y su alto precio hizo que los científicos europeos buscaran compuestos similares que pudieran sintetizarse en el laboratorio para posteriormente ser industrializados. Así en 1856, Sir William Henry Perkin, discípulo de August Wilhem von Hoffman, oxidó la anilina, resultando de ello el primer tinte sintético (la anilina morada, malva o mauveína) siguiendo a este una serie casi ininterrumpida de síntesis de nuevos colorantes que se usan actualmente en grandes cantidades.

1.4.1 Grana Cochinilla

Según Humboldt, la cría y el aprovechamiento de este insecto para elaborar colorante fue de gran utilidad en el territorio mexicano, a pesar de la disminución de la producción de la cochinilla en México en la segunda mitad del S. XIX, se puede decir que la grana del carmín (cochinilla fina) es auténticamente mexicana y es que además de esta existen cuatro especies denominadas silvestres que son:

- *Dactylopius confusus* Cockerel 1893.
- *Dactylopius opuntiae* Cockerel 1896.
- *Dactylopius ceylonicus* Green 1896.
- *Dactylopius tomentosus* Lamark 1901.

¹² Hollen, Norma. *Introducción a los textiles*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México 2001.

La grana cochinilla fina es un insecto con la siguiente clasificación biológica (clasificado por el Biólogo Italiano Costa.):

Orden	Homóptera
Suborden	Sternorrhyncha
Superfamilia	Coccoidea
Familia	Dactylopiidae
Género	Dactylopius
Especie	Coccus
Nombre	DACTYLOPIUS COCCUS COSTA



A diferencia de la grana fina estas especies silvestres se envuelven en una capa de algodón haciéndolas más resistentes al medio ambiente, además de ocasionar daños severos al nopal, contienen máximo un 10% de ácido carmínico, consideradas una gran plaga por los productores de nopal y tuna.

Este insecto es parásito de las pencas de los nopales, especialmente de dos variedades: el nopal de Castilla de Oaxaca (*Opuntia Picus indica* Miller) y el nopal de San Gabriel (*Opuntia tomentosa*) de donde se alimenta transformando los jugos de las pencas en un compuesto llamado ácido carmínico que químicamente es un antraquinon carboxílico, con una cadena

de azúcar lateral y de color rojo; este colorante tiene la particularidad de ser preciado por su estabilidad a la luz además de proporcionar una amplia gama de tonalidades en rojos y morados, esto debido a que se comporta como un indicador de pH que al combinarse con ácidos varía su color hacia los rojos y al mezclarse con los base o alcalinos cambia su tonalidad hacia los morados.

Su ciclo biológico es de tres meses, la hembra presenta un estado de huevo, dos ninfales y el adulto. El macho presenta un estado de huevo, dos de ninfa, pupa o capullo y adulto, a diferencia de la hembra su ciclo es más corto, de aproximadamente dos meses, durante el estado de pupa o capullo se transforma en un pequeño mosco alado que al emigrar vivirá únicamente de dos a cinco días debido a que al separarse del capullo revienta su aparato bucal y no podrá comer, teniendo como única función fecundar a las hembras.

Para el cultivo es necesario inocular los nopales. Lo cual se puede realizar colocando las hembras que van a ovipositar sobre unos nidos que bien pueden ser de petate, tul o cualquier otro material óptimo para este fin además de que les permita adherirse al nopal. Cada hembra puede ovar hasta 150 huevos durante 15 o 20 días, posteriormente se muere y una vez secas se puede usar su colorante.

Existen dos sistemas de cultivo:

- Penca sembrada, antes de infestar se cortan las raquetas y se colocan sobre unas camas.
- Planta establecida, inocula las plantas de nopal.

Ambos métodos exigen la protección del insecto con invernaderos o tapescos, pues en condiciones naturales el parásito busca protegerse de los rayos del sol y de la lluvia, sin embargo ambos son elementos indispensables para la supervivencia de la planta.



Figura 11. Penca sembrada



Figura 12. Planta establecida

Los principales depredadores que extraen el ácido carmínico y secan el insecto son: el gusano telerio, el gusano tambor y el gusano aguja.

Para usar este colorante basta con diluir los insectos en agua caliente o en algún aceite (axin u oxin o chinchiahuatl) perfectamente pulverizado. Su uso como colorantes estaba restringido: solo la clase dirigente podía usarlo en la elaboración de vestimentas. Llegó a ser tan preciado que fue objeto de trueque y pago de tributo de las culturas sojuzgadas, como los mixtecos quienes enviaban a Tenochtitlan grandes cantidades de este insecto. El nombre de Nochixtlán, municipio del estado de Oaxaca, refleja la prosperidad que tuvo esta industria. Las regiones de donde provenían los tributos al emperador Moctezuma eran: Tlachquiaco, que tributaba al año fiscal (80 días) cinco talegas de cochinilla; Coaixtlahuacan, 40; y Coyolapan, 20. Además la cochinilla se encontraba aplicada en las mantas y otros artefactos y artículos donde se usaba la grana en la decoración, como los escudos, que también eran objeto de tributo, así como las jícaras y tecomates. Provenían de Tlachco, Cuahnahuac, Huaxtepec, Xoconochco y Tlalpan. Estos datos aportados por el código Mendocino, son indicio de la abundancia en la producción de cochinilla y de su empleo.¹³

¹³ Velasco Rodríguez, Griselle J. *El origen del Textil en Mesoamérica*, IPN- SEP, México, 1995.

2. TEXTILES OAXAQUEÑOS

2.1. Tradición textil Zapoteca.



El vestido ha sido fundamental en la vida civil y religiosa de los pueblos indígenas; las prendas usadas por nobles y sacerdotes, otorgaban estatus y marcaban jerarquías. Las culturas prehispánicas se vieron favorecidas en varios aspectos por la diversidad biológica del momento y un reflejo de ello son los diferentes tintes que la naturaleza les proveyó. Colorantes de origen vegetal, mineral y animal lograron dar vida a todos sus tejidos, los cuales sin lugar a duda, presentaban una enorme gama de colores.

En México, la producción de textiles se remonta al primer milenio antes de Cristo. Ya entonces se conocía el telar de cintura y la actividad era exclusiva de las mujeres. A su llegada los españoles trajeron el telar de pedal, lo que dio pie a la participación de los hombres en esta actividad. Sin embargo aún es posible identificar la diferenciación entre el trabajo del hombre y de la mujer dentro de la tarea textil. Así las mujeres, que predominantemente trabajan en el telar de cintura, elaboran la indumentaria para ellas y su familia; mientras que los hombres realizan en el telar de pedal piezas como tapetes, gabanes, etc.

Los Zapotecos habitan una región muy amplia dentro del territorio del estado de Oaxaca; por sus diferencias geográficas se dividen en varias zonas. Los pueblos de los Valles Centrales, dentro de las prendas de su tradición textil, destacan los antiguos enredos de lana, teñidos con cochinilla, y que solo se lucen en las fiestas patronales y



calendas. En San Antonino Castillo Velasco y otros pueblos cercanos se bordan blusas de algodón con diseños florales; en la pechera llevan una franja de pepenado fruncido y rebordado que, por la dificultad de confección, se llama “hazme si puedes”. En Mitla se tejen anchas fajas rojas de lana o “ceñidores”, usadas en varias poblaciones, y Santo Tomás Jalietza es identificado no solo por sus fajas sino también por la importancia que la población demuestra a este oficio, pues a las niñas se les enseña el arte del tejido desde temprana edad, tanto que entre los 7 y 10 años son buenas tejedoras y capaces de competir con el trabajo de los adultos.

Centros saraperos destacados de esta región lo son Santa Ana y San Miguel del Valle, e indiscutiblemente Teotitlán del Valle. En estas comunidades existen talleres familiares donde se producen en telar de pedales, todo tipo de tapetes, gabanes, morrales, cojines, etc.

La indumentaria de los zapotecas de la Sierra Juárez es predominantemente blanca. En este sentido resalta más la labor de bordado sobre la del tejido mismo. De esta región destacan los Huipiles de Yalalag, con sus trenzas y flecos de artisela de color que van debajo del escote; a veces tienen franjas de flores bordadas a lo largo de las costuras verticales. En San Pedro Cajonos se cultiva la seda utilizada para tejer fajas teñidas de solferino.

Los Zapotecas del Istmo de Tehuantepec bordan, a mano o en máquina, sus huipiles con motivos florales. Antes de la aparición de la máquina de coser, las cadenetas se hacían manualmente con un gancho; a esta técnica se le llamaba tejido de gancho.¹⁴

2.2 Tintorería Oaxaqueña, región de los Valles Centrales.

La importancia que el color cobra en los textiles, de algún modo exigió a los artesanos tejedores, buscar métodos apropiados para teñir las diferentes fibras que les servían de materia prima así como una experimentación continua en la búsqueda de colorantes naturales y reactivos apropiados para enriquecer cada vez mas su paleta de colores. Las fibras que principalmente se trabajaron en los Valles centrales fueron Ixtle, algodón, chichicastle, lana y en menor escala la seda. Para cada una de estas fibras los procedimientos de teñido son diferentes y se determinan así en base al tipo de fibra de que se trate y del colorante empleado. Los colorantes que predominaron en los Valles Centrales fueron: El añil, muicle, musgo de roca, Pericón, Huisache, cempasúchil, palo de Campeche, palo azul, cascalote, nanche y cochinilla, por mencionar algunos.

Los métodos de tinción comúnmente empleados fueron:

- Método directo
- Método indirecto

El primero consistía en poner agua dentro de una vasija y elevar la temperatura hasta la ebullición, se introducía el colorante en forma de hojas, tallos, flores o frutos. Después se introducía la madeja durante un tiempo prolongado y algunas veces se introducía sal común para fijar más el color.

El segundo consistía en preparar el colorante con anticipación (para liberar el colorante, las cortezas o cáscaras deben macerarse o pudrirse en agua para provocar la desintegración de las células vegetales). La duración del proceso de extracción del colorante depende del tiempo atmosférico y puede prolongarse de semanas a meses. El colorante obtenido en forma líquida se ponía a hervir con las madejas durante horas.

¹⁴ *Artes de México*, Revista libro, 1996. No. 35



Figura 13. Método indirecto de teñido, usando la nuez como colorante

Con la llegada de los españoles, y en particular en la época de la colonia, los procedimientos de teñido se valieron de productos minerales que los europeos dominaban bien, tal es el caso de algunos óxidos, sales y otros químicos, que sirvieron de entonadores y fijativos de los colorantes naturales que comúnmente se usaban en esta región. Estos productos eran propios de la llamada tintorería Europea que en los Valles Centrales tuvo gran aceptación para el teñido de la lana con añil y con Grana Cohinilla.¹⁵

2.3 Tapicería en Teotitlán del Valle.

Con el paso del tiempo la tradición textil de los pueblos de Oaxaca, basada principalmente en el telar de cintura y en el algodón, se enriqueció con la incorporación de nuevas fibras como la lana y la seda y con el empleo del telar de pedal. Algunas comunidades continuaron cardando y tejiendo la lana con técnicas de origen prehispánico; otras, en cambio incorporaron el telar europeo de pedal que ahorra tiempo de trabajo y permitía la elaboración de telas más anchas.

Un porcentaje mayoritario de la población de Teotitlán del Valle se dedica a la elaboración de tapetes. En casi todos los hogares se ve al menos un telar en los cuales se tejen los productos de lana que han dado tanta fama al pueblo. Antes las personas se dedicaban más al campo y aunque algunas personas aun en nuestros días labran el campo, para ellos solo es un segundo ingreso. Se gana más con la artesanía. Desde los años 50s también las mujeres tejen en los telares de pedal o pie. Este es una gran ayuda en los hogares. Pero también muy pesado para las mujeres porque siguen con sus deberes en la casa como hacer tortillas y cuidar a los niños.

2.3.1 Reseña del lugar.

Teotitlán es un nombre Náhuatl que significa "lugar de Dios" o "lugar a Dios". Se ubica en la región de los Valles Centrales a 29 Km. de la ciudad de Oaxaca. Se encuentra a una altura de aproximadamente 1,600 metros sobre el nivel del mar.



Figura 14. Mujer Teotitlica cardando la lana

¹⁵ Velasco Rodríguez, Griselle J. *El origen del Textil en Mesoamérica*, IPN- SEP, México, 1995.

Con 10,000 habitantes, Teotitlán del Valle es cabecera del Municipio que abarca la agencia municipal de Santiago Ixtaltepec, también conocido como Santiaguito.

En 1532 Teotitlán y el vecino pueblo de Macuitlxóchitl se convirtieron en un corregimiento perteneciente a la Alcaldía Mayor de Antequera. Para el año de 1680 se unificaron los Corregimientos de Teotitlán - Macuiilxóchitl, Mitla y Tlacolula para formar una alcaldía Mayor con sede en Teotitlán del Valle; cerca de 30 pueblos se quedaron bajo la Jurisdicción de Teotitlán del Valle. En 1787 todas las alcaldías Mayores se volvieron en Subdelegaciones; la nueva unidad Administrativa. Después de la Independencia de México, Oaxaca fue dividido en 26 Distritos y la cabecera pasó a Tlacolula, mientras Teotitlán se convirtió en Municipio.



Figura 15. Zona arqueológica e Iglesia de la comunidad

2.3.2 Breve Historia de los Textiles de Teotitlán.

A partir del año 1521 la región de los Valles Centrales se quedó bajo el dominio español. Poco después empezaron los frailes dominicos con la evangelización de Teotitlán. Se cuenta que el primer obispo de Oaxaca López de Zárate trajo borregos de Europa entre 1535 y 1555 a Teotitlán. También introdujo el telar de pie y enseñó nuevas formas para tejer. Desde entonces nuestros antepasados adoptaron esa técnica, la combinaron con diseños propios dando inicio a una expresión artística única.

La elaboración de textiles tiene una larga historia en Teotitlán del Valle. A fines del siglo XV el señorío de Teotitlán pertenecía a la provincia de Coyolapan que tributaba al reino de Moctezuma. Mandaban cada tres meses 400 cargas de mantas bordadas y 800 cargas de mantas grandes a Tenochtitlán. Las mujeres tejían las mantas de algodón en el telar de cintura, así contribuían para que se cumplieran las obligaciones que los Mexicas impusieron a su pueblo.

Desde el principio toda la familia participa en la producción de tapetes. Si trabaja toda la familia se necesita unos dos días para obtener la cantidad de lana que se requiere para hacer un tapete.

Como reconocimiento al arte de Teotitlán el Museo de Arte Contemporáneo de Nueva York, incluyó varias piezas en su colección.



Figura 16. Influencia de los tejidos de Teotitlán en la indumentaria de los pueblos vecinos¹⁶

Anteriormente no eran tapetes lo que se elaboraba, sino prendas de vestido como sarapes, enredos, gabanes, quesquemets, cobijas y morrales. Pero con el tiempo los sarapes de Teotitlán se han cambiado de un producto de uso diario como cobija o gabanes a uno de doble uso. Se pueden utilizar como tapete o como una pieza de arte para la decoración de la casa. Al principio y durante el apogeo de las prendas de Teotitlán del Valle, el mercado estaba en lugares como la región Mixteca, la región Mixe e Istmo, las ciudades de Oaxaca, México y Chiapas. En la actualidad hay muchos diseños tanto de motivos para tejer como de piezas pues se elaboran cojines, porta vasos, manteles individuales, bolsas, quesquemets, etc.

2.3.3 Teñido tradicional con Grana Cochinilla.

El teñido se hace en olla de barro, para teñir un kilo de hilo de cualquier color se ocupan 50 litros de agua aproximadamente.

La lana hilada se mordenta, usando para este fin alumbre, aunque anteriormente se usaban también orines. El procedimiento consiste en introducir la fibra, previamente lavada, en una disolución de agua con alumbre, se eleva la temperatura hasta la ebullición y se mantiene así durante una hora, removiendo la fibra esporádicamente. Al final se deja enfriar la fibra y se saca de ese baño hasta el día siguiente.

Se hierve el agua y se ponen los fijativos, por ejemplo alumbre y crémor tártaro.

Posteriormente el artesano prepara la cochinilla moliéndola previamente, le disuelve en un recipiente con un poco de agua caliente; agrega el colorante y le deja reposar durante media hora. Al último se introduce la madeja se mueve constantemente con un carrizo y después de 45 minutos aproximadamente se agregan los entonadores, por ejemplo las cáscaras y jugo del limón.



Figura 17. Molienda de la grana en un metate

¹⁶ <http://laguelaguetzamaribel.tripod.com/VALLESCENTRALES.htm>

Según el color deseado se saca el hilo después de una o dos horas se retira del fuego, se deja enfriar y reposar la fibra durante un día. Pasado este tiempo se lava el hilo con amole y se pone a secar al sol.



Figura 18. Teñido de lana en su etapa de fijación

Este primer baño de tinción se puede extraer para ocuparlo, en el teñido de otras madejas, sucesivamente hasta agotar el colorante.

En este caso basta con hervir la disolución y si se quieren lograr tonalidades variadas, se agregan otros entonadores; en general el proceso de teñido es el mismo.

Baño	Hilo blanco	Hilo gris claro	Hilo gris oscuro	Hilo beige
1°	Rojo intenso, púrpura, guinda	Rojo medio	Rojo oscuro	Rojo intenso
2°	Morado suave	Rojo anarajado	Rojo bajo	Rojo tendiente al morado
3°	Rosa bajo	Rosa claro y oscuro	Morado muy oscuro	Rosa tendiente al lila

Tabla 3. Comportamiento del teñido de la lana con cochinilla y jugo de limón

Baño	Hilo blanco	Hilo gris claro	Hilo gris oscuro	Hilo beige
1°	Anaranjado medio	Un poco más oscuro que con blanco	Anaranjado oscuro	Anaranjado medio, opaco
2°	Entre naranja y rojo	Entre naranja y rojo más oscuro	Anaranjado oscuro	Anaranjado opaco
3°	Anaranjado y rojo	Anaranjado bajo	Rosado suave y anaranjado	Rosa

Tabla 4. Cochinilla con cáscara de limón molido con hoja de tejute

2.3.4 Tejido de la lana.

El material básico para hacer un buen tapete es la lana pura (guich). Es un producto natural que proviene del mismo pueblo y de diferentes partes del estado de Oaxaca. La mejor lana es de la Mixteca. Por ser zona fría es lana muy suave y delgada. La lana de la más alta calidad se obtiene trasquilando el borrego cada 4 o 5 meses. Después se separa la lana según la calidad y los colores: blanco, negro, amarillo.

La lana e hilo de lana se consigue en el tianguis de Teotitlán, en el mercado de Tlacolula y en otros pueblos circunvecinos como Chichicapan. Gente de Teotitlán iba a días de plaza en pueblos más lejanos en la Mixteca aprovechando este viaje para vender tapetes y comprar lana.

"El lavado de la lana se hace en el río ocupando un canasto de carrizo de correa delgada (chum). Se remoja, se talla, se monte y se seca y se sacude el canasto del agua. Los montoncitos de lana se colocan en la arena para que escurra el agua y se lleva a la casa para su secado. Se tiende en un petate al sol."¹⁷

Cuando se ha secado la lana, se varea en un canasto y se saca con un par de cardas (guiírb gal) de madera con fibra de alambre. Previo al hilado, la lana se carda teniendo al final de este procedimiento la fibra alineada en forma de hojas.

Para hilar se toma una hoja de lana cardada la cual se parte en dos. Se tuerce la punta de uno de los dos pedazos. Luego se coloca la punta en el malacate (bi gus gjaj) y se va jalando lentamente. Al mismo tiempo se va dando la vuelta a la rueda de la redina (bangu rhibii guich) para formar el molote (bi gus) de hilo en el malacate. Después el molote de 250 a 300 gramos se enrolla en la rueda de la rueca para su lavado con amole para quitarle los restos de grasa que todavía se encuentran en el hilo.

¹⁷ Maria Gutiérrez, *Museo Bala Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

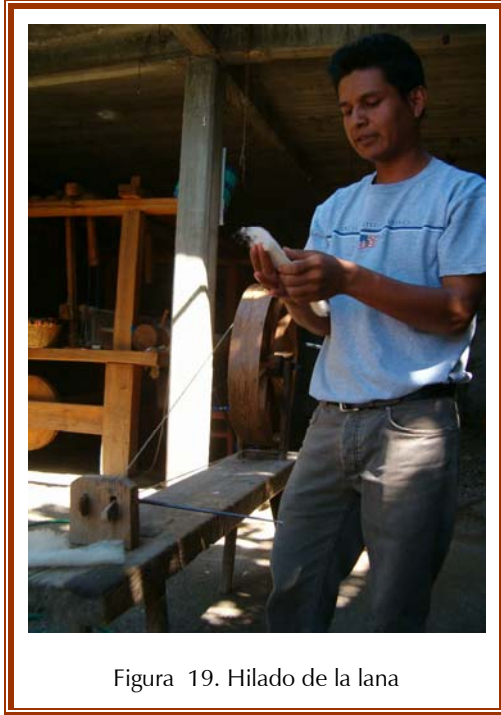


Figura 19. Hilado de la lana

Después de que el hilo recién teñido se ha secado, se puede comenzar con la preparación de la urdimbre. Se usan tres estacas de madera con puntas. Dependiendo de la medida deseada del tapete se clavan las estacas. Antes de levantarla se amarra el hilo de pie en la cruz y la otra en la cruz de vuelta y una cruz fina.

"Después de la urdimbre se desata el hilo de la cruz fina para empezar el atado. En el hilo fijo del telar se va enrollando al dobladillo batiente se le mete el perchal en la cruz de vuelta. Se regresa la urdimbre al antepecho enrollarlo al enjullo del carretón, de una a dos vueltas quedando fijo para el comienzo del tejido."¹⁸

El mismo artesano hace las canillas de carrizo o manda al carpintero a hacerlas de madera.

"La canilla se pone en el malacate. Se agarra el tillo de la redina. Se da uno o dos vueltas el hilo en la canilla con la mano se da vuelta. La manija de la rueda se forma del tamaño deseado. Para hacer madeja no se utiliza la canilla, se enrolla en los 4 dedos de la misma manera."¹⁹

"Se coloca el color deseado en la lanzadera y se empieza a tejer de 50 a 60 cm a rayas o depende del diseño. Se marca el diseño en la urdimbre. Terminando de tejer el diseño, se repite el tejido como él del tejido inicial."²⁰

"Se coloca el color deseado en la lanzadera y se empieza

"Al final se lava el sarape sobre una piedra grande que mide 1 m de ancho y 1.50 m de largo. Se pone el sarape en la piedra y se lava los flecos con agua caliente y amole machacado. Después se lava todo el sarape. Enrollando, se va girando el rollo. Con la palma de las manos se rocía continuamente agua caliente con amole. Está actividad dura una hora. Después se lleva al río a lavarle los restos de amole."²¹

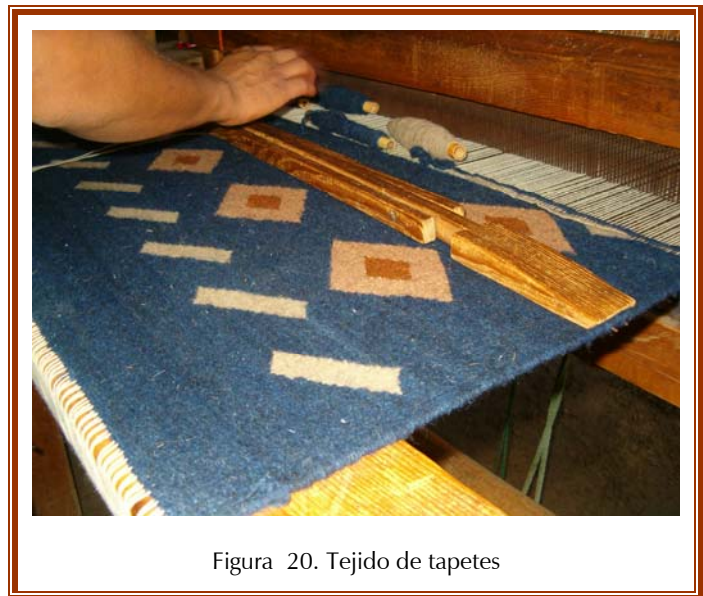


Figura 20. Tejido de tapetes

"Unos 4 días para preparar el material y otros 3 días para elaborar el tejido y en 7 días tenemos listo un buen tapete."²²

¹⁸ Porfirio Martínez Bautista, *Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

¹⁹ Juan Isaac Vásquez García, *Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

²⁰ Odilón Vásquez, *Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

²¹ Bernardo Contreras Montaño, *Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

²² Severiano Bautista Ruiz, *Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle*, Diciembre 2005.

2.3.5 El Diseño textil, pasado y presente.

"Los diseños antiguos de México me gustan porque son mis intenciones y mi manera de pensar. Nosotros los mexicanos muy poco conocemos el trabajo de los antepasados. Entonces mi intención es que la gente conozca colores y diseños de nuestros antepasados. Es un arte que hay que preservar."²³

En un principio los diseños plasmados en las prendas de lana de Teotitlán del Valle, se retomaban de las grecas de los vestigios arqueológicos hallados en la misma población, los dioses labrados en las grades rocas que soportan el campanario de su iglesia, las cenefas de grecas de Mitla, y muchos más que se presume se retomaban de algún códice, estos diseños comunicaban escenas de momentos

importantes de la historia de la comunidad, ideología de un pueblo que mantiene vivas sus raíces prehispánicas. Sin embargo con la ampliación del mercado de consumidores los artesanos descubrieron prendas como los sarapes de Saltillo y de estos comenzaron a retomar las combinaciones de colores y algunos motivos; sin embargo lo que más se ha adquirido son los diseños navajos, propios del sur de los Estados Unidos de Norteamérica. Estos diseños han creado toda una época dentro de la historia de la tapicería de Teotitlán, hasta que dada la demanda y el reconocimiento de las habilidades de los tejedores del Valle de Oaxaca, se comienza con la producción de tapetes bajo el criterio de elementos decorativos y soportes de obra de arte.

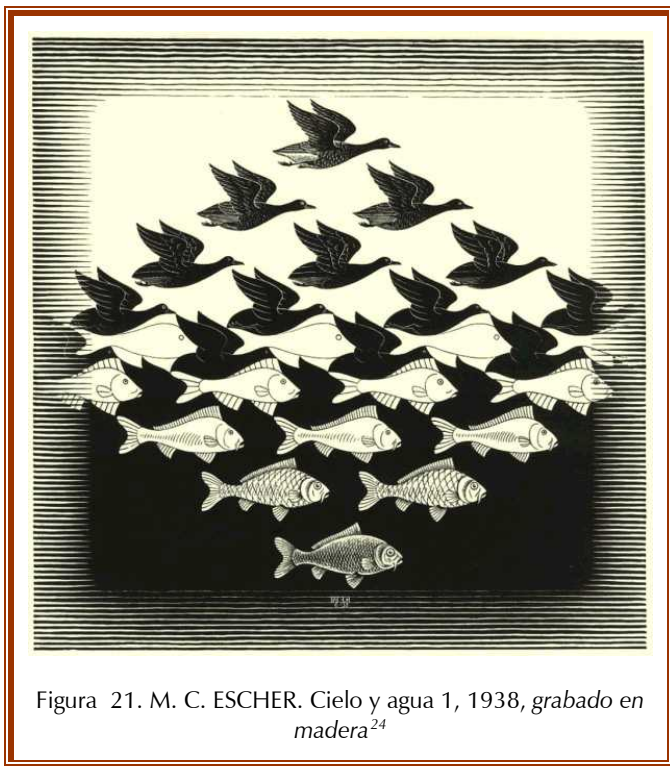


Figura 21. M. C. ESCHER. Cielo y agua 1, 1938, grabado en madera²⁴

El artesano bosqueja nuevos diseños en la mente o toma las ideas de libros y revistas, así es como se hacen reproducciones de Picasso, obras de Diego Rivera, J. Miró, Kandinski, Mondrian, se retoman los

planteamientos estéticos del pop-art de los 60's, algunos principios de la Gestalt, del minimalismo, y con todo ello se crea una mezcla, que habla de la carencia de un estilo definido y de una búsqueda de permanencia, una cuestión muy propia del postmodernismo.

En cuanto a la técnica de tejido empleada se basa principalmente en el ligamento de tapicería que consiste en una urdimbre espaciada con hilos de torción fuerte (este hilo de pie por lo regular es una mezcla de lana y algodón, 50/50), atravesada por una trama apretada de hilos de torsión floja pero de mayor grosor, y por tramos discontinuos de diferentes colores que forman el dibujo.

Existen fundamentalmente dos tipos de tapicería: kilim, cuando se rodea un hilo de urdimbre con los hilos de trama para que se teja regresivamente, lo cual da origen a ranuras verticales. La tapicería entrelazada se elabora uniendo las zonas de trama mediante diferentes formas de enlace, sin dejar

²³ Juvencio Álvarez, Museo Balaa Xtee Guedchi Gulal de Teotitlán de Valle, Diciembre 2005.

²⁴ http://www.uv.es/~buso/escher/index_es.html

una abertura. Sin embargo con el paso del tiempo y los cambios en los diseños o motivos aplicados, la técnica no se respeta acarreado consigo una deficiencia en la calidad, estabilidad y uniformidad del tejido, pues lo que generalmente se hace es un cosido.

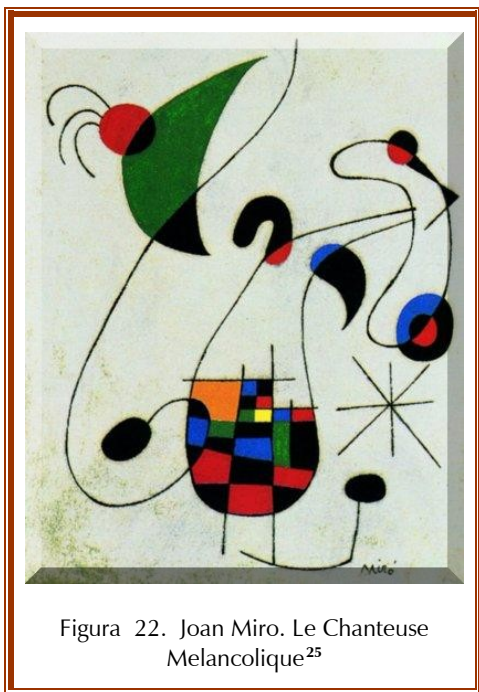


Figura 22. Joan Miro. Le Chanteuse Melancolique²⁵

Algunas de las acciones de esta búsqueda de diferenciación en el tejido y de originalidad en el textil se aprecia en el trabajo que hace por ejemplo Arnulfo Mendoza artesano tejedor de Teotitlán del Valle quien utiliza en la trama de sus textiles hilos de seda y algunos metálicos; otros como Domingo López y Reynaldo Sosa, se esmeran en recuperar algunos tejidos tradicionales como la sarga y el diamantado que implican el uso de más de tres lisos; en tanto otros tejedores como Agustín Mendoza, Isaac Vásquez y Manuel Bazán Martínez se apegan más a la tradición de los tintes naturales y los motivos zapotecos.

²⁵ <http://www.istitutocomprensivovillaggiodeiragazzi.it/>

3. EXPERIMENTACIÓN

3.1 Análisis del método tradicional de teñido



Analizando el método tradicional de teñido, se identificaron algunas cuestiones que de manera importante influyen en la reproducibilidad de las diferentes tonalidades obtenidas a partir de la grana cochinilla, del mismo modo se identificaron otras que aunque no son intrínsecas al teñido son inherentes al proceso y afectan al operario, y bien vale la pena hacer observaciones al respecto por el riesgo que conllevan y para que en determinado momento sean la pauta de proyectos que profundicen en optimizar y mejorar este proceso en cuanto a la seguridad que exigen.

Se retoma para este análisis el método directo de teñido, amparada en los procedimientos de la tintorería europea. Además de que el método directo es el más empleado en la comunidad, requiere menos tiempo en su ejecución y disminuye el número de variables a considerar para el análisis del teñido y color obtenido.

Este análisis se hizo en campo, en Teotitlán del Valle, y el proceso corrió a cargo de Agustín Mendoza y Josefina Mendoza, tejedores de la comunidad.

El procedimiento partió de la lana mordentada con alumbre y previamente hilada, puesto que el hilado de la fibra no es determinante en el proceso de teñido no obstante que lo sea para el desarrollo del tejido:



Equipo:

- Ollas grandes de barro con recubrimiento vidriado en el interior
- Fogones
- Recipientes de barro (apastle)
- Jícara
- Metate
- Varas de carrizo
- Cuchillo

Material:

- Leña seca
- Agua
- Grana Cochinilla
- 250 gr de lana blanca
- Sal común
- Limones y sus cáscaras
- Alumbre
- Cremor tártaro
- Ácido acético
- Amole (Sanacoha)



Figura 23. Bracero con las ollas de teñido

En el apartado 2.2 del capítulo anteriores se ha descrito en que consiste el proceso directo de teñido, por lo que solo se hace el análisis sobre los puntos de mayor relevancia o críticos dentro del proceso.

Algunas observaciones importantes respecto al equipo son las siguientes:

Las ollas de barro son excelente opción porque el material al ser vidriado no reacciona con el colorante lo cual permite tener un control relativo sobre la tonalidad. Algo similar sucede con el metate de piedra aunque en este caso un inconveniente es que se desperdicia mucho colorante, en la “mano” o molinete y otro tanto se pierde en la superficie rugosa de la plancha, y la

manera de recuperar la mayor cantidad posible es en disolución al momento de lavar este objeto con escobilla aunque la pérdida es considerable.

En general al ser los recipientes piezas artesanales no hay un control sobre las cantidades de material que se usan; aunque una opción es que se pueden referenciar a algún patrón o recipiente y a partir de él hacer la composición en tantos o partes proporcionales.

El fogón o bracerero esta montado en forma rústica lo cual no es garantía de estabilidad de las ollas de teñido, el calentamiento no es uniforme y la temperatura difícilmente se puede regular en tiempos cortos. Además del peligro de quemaduras que representan tanto las vasijas sin superficies aislantes para asirlas, como los leños que están en combustión; así como la exposición continua a los gases de la quema.

No existe un control sobre los tiempos de teñido ni las temperaturas, que para el caso del teñido artesanal puede tener o no relevancia, pero en el caso en que quiera reproducirse los colores u optimizar el proceso, estas variables son realmente representativas, no solo por los tiempos muertos dentro del

proceso sino porque existe una temperatura crítica para el teñido, un tiempo suficientemente necesario para la impregnación del colorante y para cada uno de los baños por los que ha de pasar la fibra.

Finalmente, aunque la cochinilla destaca de entre los demás colorantes por su estabilidad a la luz solar, cierto es que durante el proceso de secado de la fibra teñida, si esta se deja expuesta presenta cierto grado de oxidación y las madejas se tornan manchadas, con tonalidades oscuras en la parte expuesta, por lo que es conveniente secarlas a la sombra.



Figura 24. No hay control en las proporciones de material empleado en el proceso

3.2 Descripción técnica del teñido en lana con Grana Cochinilla

3.2.1 Preliminares

El uso de la cochinilla como colorante textil es propio de la época prehispánica. En la actualidad existen químicos con los que se puede ampliar la gama de colores y tonos obtenidos de este tinte natural. La cochinilla es compatible con las fibras naturales de origen animal, principalmente lana y seda, debido a que estas tienen la propiedad de retener los químicos en sus fibras²⁶; sin embargo esto no quiere decir que fibras sintéticas como el nylon carezcan de afinidad con el colorante.

El teñido puede hacerse directamente sobre tela o en hilo. En este caso la segunda opción es la de nuestro interés para los fines de este proyecto.

PROCESO DE TEÑIDO:

El procedimiento de teñido de hilo de lana es el siguiente:

- a. LAVADO DE LA FIBRA

²⁶ Etcharren Padilla, Patricia. *Policromía en los tintes naturales*, tesis para obtener el grado en Maestría en Artes Visuales, de la DEP-ENAP-UNAM, México, 1986.

- b. DESENGRASADO
- c. MORDENTADO
- d. TEÑIDO
- e. ENJUAGUE DE LA FIBRA

Para llevar a cabo este procedimiento se deberá preparar hilo en madejas para facilitar el proceso y evitar que se enrede en el baño de tinción, pues durante este es importante remover las fibras constantemente. Las madejas en forma de ocho deberán llevar un nudo en el cruce de los hilos, cuidando que este nudo no sea apretado para que permita el paso del colorante a la fibra.

a) LAVADO DE LA FIBRA:

Toda fibra que sea objeto de teñidura, cualquiera que sea el procedimiento, deberá estar libre de impurezas. Con el lavado se eliminan las grasas, los aprestos, la lanolina o las gomas que pudieran estar presentes en los hilos y que impiden el teñido uniforme de la fibra.

Para lavar la lana se debe dejar remojar una noche antes, se tira el agua y las madejas se sumergen en un baño de agua tibia con jabón natural (amole) o neutro; repitiendo la operación las veces necesarias para que la lana quede limpia. Es importante evitar choque térmico en la fibra pues esto ocasionaría que se apelmace o se dañe. Si el teñido no se realizará en el momento entonces la lana puede dejarse secar totalmente para usarla en cualquier otro momento.

b) DESENGRASADO:

Se usa carbonato de sodio para desengrasar la lana. Se pone en un baño de agua caliente a 40°C con 1% de carbonato de sodio sobre el peso de la fibra. Este baño dura una hora y posteriormente se enjuaga la fibra en agua caliente.

c) MORDENTADO:

El mordentado es el proceso con el cual se prepara la fibra, ya sea con agentes naturales o sintéticos, para que el color se adhiera o penetre a la fibra; éste proceso puede ser previo o posterior al teñido. La palabra mordente proviene del latín *mordere* que significa morder, lo que esta sustancia hace sobre la fibra es que provoca rupturas de algunos enlaces químicos de la fibra permitiendo así la penetración firme del colorante y dándole mayor solidez a la fibra. Existen algunos agentes químicos que se emplean en este proceso y que se mencionan en la tabla siguiente:



Figura 25. Lana de variados colores, teñida con Grana Cochinilla

MORDENTE	NOMBRE COMÚN	DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
ALUMBRE	Alumbre	Sulfato Aluminico Potásico	Polvo granulado blanco, cristales incoloros transparentes.	Mordente más común. Soluble en agua. Hace la lana más dura y blanca. No es tóxico y se emplea en combinación con el crémor tártaro.
CRÉMOR TÁRTARO	Crémor Tártaro	Bitartrato Potásico	Polvo cristalino blanco.	Se usa junto con el alumbre, bicromato potásico, cloruro de estaño y sulfato de hierro. No es tóxico y da brillantez y uniformidad al color.
BICROMATO DE POTASIO	Bicromato de potasio	Bicromato Potásico	Cristales anaranjados o polvo cristalino de color amarillo-naranja. Es cáustico y venenoso.	Durante el proceso de mordentado se debe de mantener la olla bien tapada y la fibra debe de enjuagarse en un lugar poco iluminado teniéndose que teñir inmediatamente.
ÁCIDO OXÁLICO	Ácido oxálico	Ácido oxálico	Cristales incoloros y transparentes. Orgánico natural.	Soluble en agua. Se emplea en la obtención de tonalidades rojas.
CLORURO DE ESTAÑO	Cloruro de Estaño	Cloruro de Estaño II	Cristales blancos	Debe almacenarse en un recipiente hermético y protegido de la humedad. En solución acuosa adquiere una consistencia blanca lechosa y desprende un fuerte olor. Es venenoso y volátil. Da brillantez pero su exceso puede dañar la tela.
SULFATO DE HIERRO	Vitriolo Verde	Sulfato de Hierro II	Polvo cristalino amarillo claro, o cristales de color azul verdoso que se descompone con el aire y se oxida con la humedad, dando una coloración marrón.	Se disuelve fácilmente en agua y toma un color aherrumbrado. Los colores claros se vuelven terrosos. Se debe conservar en un recipiente bien cerrado. No es tóxico. Aumenta la resistencia al lavado y a la luz pero su exceso produce un resultado áspero y quebradizo en la lana. Es recomendable usar una olla de fierro en lugar del producto químico.
SULFATO DE COBRE	Sulfato de cobre, vitriolo de cobre y vitriolo azul.	Sulfato de cobre II	Cristales azules transparentes o polvo cristalino azul. Muy toxico.	Produce colores opacos, dándoles un tono verdoso café.

Tabla 5. Algunos mordentes y sus características

El ácido tánico se puede emplear también como mordente o como agente para fijar el mordente en la fibra²⁷.

En la sustitución de ácido tánico se pueden emplear plantas que contienen taninos tales como:

- Mezquite
- Huisache
- Jícara
- Ch'ate' (endémico de Chiapas)
- Caoba
- Cacahuate
 - Carbonero
 - Mangle
 - Nanche
- Coco
- Hueso de aguacate
- Buca de roble

Cada mordente reacciona de diferente manera tanto con la fibra como con el colorante, razón por la que es posible ampliar la gama de tonalidades. El efecto de algunos mordentes sobre los tonos obtenidos con la grana cochinilla en el teñido de lana se mencionan en la siguiente tabla:

MORDENTE	COLOR	
Alumbre	Magenta	
Alumbre y crémor Tártaro	Carmesí	
Cromo	Ocres	
Ácido Oxálico y crémor tártaro	Naranjas	
Estaño	Escarlata	
Hierro	Grisáceo	
Cobre	Violeta	

Tabla 6. Mordentes empleados en el teñido con Grana Cochinilla y su efecto de color

c1) PREMORDENTADO:

Este proceso, como su nombre lo indica, es previo al teñido. En este proceso se introduce la fibra a un baño de agua con el mordente para facilitar la penetración de color en la misma.

Fórmulas para el Premordentado
Alumbre y cremor tártaro.

- Tipo de fibra: Lana
- Mordente: 25% de alumbre sobre el peso de la fibra seca
- Asistente: 6% de cremor tártaro

sobre el peso de la fibra seca

- Agua: la necesaria para cubrir el material
- Recipiente: de material no reactivo (cerámica vidriada, acero inoxidable)

Procedimiento:

Se disuelve el alumbre y cremor tártaro en un poco de agua caliente. En un recipiente con agua tibia, suficiente para cubrir las madejas previamente humedecidas, se agrega la solución de alumbre y cremor tártaro. Se tapa el recipiente y se deja hervir evitando que lo haga a borbotones. Se mantiene

²⁷ Etcharren Padilla, Patricia. *Policromía en los tintes naturales*, tesis para obtener el grado en Maestría en Artes Visuales, de la DEP-ENAP-UNAM, México, 1986.

así por espacio de una hora, moviendo la fibra esporádicamente, por último se deja enfriar en el mismo baño, se enjuaga y se puede proceder a teñir.²⁸

c2) POSMORDENTADO:

Sirve para cambiar la tonalidad o estabilizar el color ante el efecto de la luz y el lavado.

Existen dos procedimientos:

1. Se agrega el mordente en el mismo baño de tinción en la última fase del proceso.
2. Se realiza en agua limpia y por separado, una vez que la fibra ya ha sido teñida.

El procedimiento puede ser el único aplicado a la fibra durante todo el tratamiento o puede aplicarse a las fibras que se han premordentado.

Tanto el alumbre como el bicromato de potasio y el estaño se pueden emplear ya sea en el premordentado o en el posmordentado con el mismo procedimiento.

Posmordentado con alumbre

Material:

- 25% de alumbre sobre el peso de la fibra
- 6% de cremor tártaro
- Agua

Se disuelven los ingredientes en agua limpia y se introduce en esta mezcla la fibra sacada del baño de tinte, se incrementa la temperatura hasta el punto de ebullición por espacio de 10 min en agitación continua. Se retira la fibra y se enjuaga en agua caliente. *

d) TEÑIDO:

Para lograr el teñido se requieren de tres elementos primordiales:

1. Fibra
2. Colorante
3. Absorción y fijación

1. Fibra: Las fibras naturales, sobre todo aquellas de origen animal como la lana y la seda, presentan una mejor afinidad con la grana cochinilla para el proceso de teñido: con las fibras vegetales también se consigue el teñido, solo que requieren de un procesamiento más complejo en la preparación de la fibra para obtener amplias gamas de tonos y que el color sea estable tanto a la luz como al lavado.

2. Colorante: Para emplear la grana cochinilla como colorante es necesario que el cuerpo de la grana fina hembra esté deshidratado y pulverizado. Su materia colorante es el ácido carmínico; que entre sus propiedades está la de ser soluble en agua y de reaccionar con diferentes mordentes devolviendo una vasta gama de tonalidades.

3. Absorción y fijación del color: este último efecto se da en medio líquido (agua), en que se tiene que cuidar la alcalinidad, además de ser importante el control de la temperatura y los tiempos de exposición. Depende de estos factores el que la fibra realmente se tiña y no sufra algún tipo de daño.

e) ENJUAGUE DE LA FIBRA:

El enjuague es un procedimiento indispensable que debe llevarse a cabo después del teñido. Se parte del reconocimiento del baño de tinción en el que se ha sometido la fibra, ya que este pudo

²⁸ Etcharren Padilla, Patricia. *Policromía en los tintes naturales*, tesis para obtener el grado en Maestría en Artes Visuales, de la DEP-ENAP-UNAM, México, 1986.

* Este método mejora la solidez a la luz pero opaca el color.

haber sido ácido o alcalino. En el primer caso se debe dar un baño con un poco de vinagre, ácido acético o jugo de limón. Si por el contrario el baño fue alcalino se debe enjuagar con jabón o con un poco de amoníaco. El cloruro de sodio puede emplearse para matizar el color.

3.2.2 Proceso de experimentación primario

El proceso de teñido descrito a continuación es el resultado de una primera aproximación al teñido con grana cochinilla y otros tintes naturales: mismo que se realizó en las instalaciones del Centro de Difusión y Cultivo, para el Conocimiento de la Grana Cochinilla "Tlapanochestli". Como base de una primera experimentación con el colorante se ha empleado como método de teñido la tintorería Europea.

Los resultados obtenidos pueden observarse en el muestrario adjunto y el procedimiento en general corresponde al descrito en la tabla de reporte.

En esta primera ejecución de teñido se han considerado otros colorantes naturales, como referencia de la versatilidad de tonos que es posible obtener, pero además porque con la mayoría de ellos si hicieron combinaciones con las fibras teñidas con grana cochinilla, de modo tal como se aprecia en el muestrario la variedad de tonos obtenidos es amplia aún cuando los colorantes empleados no son abundantes.

Equipo para teñir:

- Ollas de barro
- Hornilla
- Báscula
- Reloj
- Termómetro
- Molcajete o mortero con pistilo
- Libreta de notas
- hilo de algodón
- Cuchara de madera
- Etiquetas



Figura 26 Teñido de lana con colorantes naturales en el centro "Tlapanochestli"

Notas generales:

- Para todos los casos se usaron madejas de lana con un peso promedio de 10 grs.
- Se utilizó detergente para el lavado de la fibra, se recomienda dejarla reposar, en la solución de jabón, mínimo 12 horas para que suelte la mayor cantidad de grasa.
- El mordentado fue con alumbre al 25%.

	COLORANTE	COLOR	%COLOR	MEZCLAS	# MADEJAS	% ALUMBRE*	ASISTENTES
1	Cochinilla	Naranja	15		1	25	¾ lt. limón
A		Rojo 1	20	5,6,2,9	5	25	5% cremor / 5% A oxálico / 2% estaño
B		Rojo 2	20	2,5,6,8	5	25	5% cremor / 3% estaño
C		Morado	20		2	25	15% alumbre / 3% fierro
2	Añil	Azul	5	A,B,3,6,8	6	25	6% Hidrosulfito de sodio, 2 tapas de amoníaco
3	Pericón	Amarillo	100	A,2,5	4	25	
4	Palo de Campeche	Café / morado	5	6	3	25	50 ml limón
5	Achiote	Amarillo / Naranja	100	A,B,7,2	5	25	
6	Muicle	Morado / Rosa	200	B,C	4	25	50 ml limón
7	Cebolla morada	Verde limón	100	1,9	3	25	
8	Henna	Amarillo / Verde	15	2	3	25	10% fierro
9	Paprika	Amarillo	100	2,4	3	25	

Tabla 7. Control del proceso de experimentación

3.2.3 Tiempos y temperaturas

La permanencia del color depende el tipo de colorante que se utilice y del método y la etapa de su aplicación.²⁹

Colorantes como la cochinilla se disuelven en el agua, y se eleva la temperatura a no más de 50 °C, durante 15 minutos.³⁰

Se han retomado el modelo de teñido aplicado en el centro Tlapanochestli, estableciendo las siguientes etapas con su respectivo control de tiempo y temperatura.

* Los porcentajes son respecto al peso de la fibra seca.

²⁹ Hollen, Norma. *Introducción a los textiles*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México, 2001.

³⁰ Del Río y Dueñas, Ignacio. *Instructivo para teñir con grana cochinilla* (publicación informativa Centro de difusión para el conocimiento de la grana cochinilla "Tlapanochestli" A.C.)

PROCESO	TIEMPO	TEMPERATURA
Mordentado	60 min	40 °C antes de agregar la fibra y constante después de incorporarla.
Incorporación de la grana cochinilla en el agua	15 min	50 °C, mantenerla constante.
Incorporación del reactivo	15 min	Sigue constante a 50°C
Incorporación de la fibra	60 min ³¹	Sigue constante a 50°C
Enfriado de la fibra	10 min	Alcanza al final del tiempo entre 30 y 35°C
Enjuague		A temperatura ambiente
Secado	12 hrs *	A la sombra

Tabla 8. Tabla de tiempos y temperaturas

3.2.4 Proceso experimental

El proceso de teñido que se describe a continuación se realizó en las instalaciones del taller de textiles de la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Se empleó el método de teñido directo y los resultados de dicho proceso pueden apreciarse en la carta de colores adjunta.

Para el fin de evaluación de reproducibilidad de tonos se ha determinado que cada experimento se repita cinco veces.

Equipo:

- Olla de acero inoxidable con capacidad de 12 litros
- Parrillas eléctricas con regulador de temperatura
- Colorímetro
- Balanza digital
- Reloj
- Termómetro con rango de -20°C a 150°C
- Mortero con pistilo
- Vasos de precipitados de 500 ml
- Vasos de precipitados de 250 ml
- Agitador de vidrio
- Cuchillo
- Exprimidor de limones
- Espátulas
- Etiquetas
- Marcador indeleble

³¹ Sandberg, Gösta. *The Red Dyes. Cochineal, Madder and Murex purple. A world tour of Textile Techniques*, Lark Books. N.Y., 1997.

* Este tiempo sólo se contempló para las madejas de los tratamientos.

Material:

- Lana blanca
- Grana cochinilla fina (*Dactylopius coccus costa*). Cultivada en el centro Tlapanochestli
- Alumbre
- Cremor tártaro
- Ácido oxálico
- Jugo de limón
- Agua

Color	Tono	Colorante	Reactivo 1	Reactivo 2
Morado	Lila 1	Grana cochinilla	Alumbre	-
	Lila 2			-
Naranja	Naranja 1	Grana cochinilla	Jugo de limón	-
	Naranja 2			-
Rojo	Rojo 1	Grana cochinilla	Cremor tártaro	Ácido oxálico
	Rojo 2			
Rosa	Rosa 1	Grana cochinilla	Cremor tártaro	-
	Rosa 2			-

Tabla 9. Planteamiento experimental por tonos

Procedimiento:

- Preparar 40 madejas lana de aproximadamente 10 gramos cada una, cuidando que la hebra madre no apriete el resto de la fibra.
- Lavar la fibra en agua a temperatura ambiente y con detergente en polvo carente de oxidantes y cloro. Dejándola reposar un par de horas para que la fibra suelte la mayor cantidad posible de grasa. Pasado este tiempo es necesario enguadar perfectamente la fibra.
- Mordentado de la fibra, todas las madejas se mordentaran con Alumbre al 25%, sobre el peso total de la fibra. En un recipiente de acero inoxidable se colocan seis litros de agua, se eleva la temperatura y se lleva hasta 50 °C, se agrega el alumbre hasta disolverlo; se baja la temperatura de la disolución hasta los 40 °C, y en seguida se integra la fibra, manteniéndole con movimiento constante para permitir que todos los hilos se mordenten.
- Moler la grana cochinilla en el mortero hasta obtener un polvo fino de color carmín.
- Preparar las proporciones de colorante y reactivos para cada una de las madejas conforme se desarrolle el proceso de teñido.

Los procedimientos de teñido para cada color son técnicamente iguales, se respetan los tiempos y temperaturas de la tabla del apartado anterior y las proporciones se describen a continuación:

Morado

20% colorante (Grana cochinilla) sobre el peso de la fibra.

Reactivo:

Variaciones: (A) 15% Alumbre (B) 20% Alumbre.

Naranja

20% colorante (Grana cochinilla) sobre el peso de la fibra.

Reactivo:

Variaciones: (A) 50 ml jugo de limón (B) 100 ml de jugo de limón.

Rojo

20% colorante (Grana cochinilla) sobre el peso de la fibra.

Reactivo: 2% de cremor tártaro, sobre el peso de la fibra.

Variaciones: (A) 5% Ácido oxálico (B) 8% Ácido oxálico.

Rosa

20% colorante (Grana cochinilla) sobre el peso de la fibra.

Reactivo:

Variaciones: (A) 5% cremor tártaro (B) 15% cremor tártaro.

Agregar la cochinilla y calentar hasta una temperatura no mayor a los 50°C durante 15 min. para que el tinte se impregne en el agua. Añadir los reactivos después de transcurrido este tiempo y dejar reposar la solución durante 15 minutos.

- Introducir la fibra previamente mordentadas, y sumergirla hasta que se cubra perfectamente, mover constantemente durante 60 min.
- El enjuague de a fibra es posterior al teñido, con abundante agua hasta que el sangrado sea prácticamente nulo
- El secado de la fibra se hará a la sombra y sobre un tendedero de hilo plástico para evitar que la fibra se manche por alguna reacción con otro material
- Lectura del color

DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

Las siguientes tablas muestran los reportes resumidos de los 4 grupos de madejas, las cantidades de reactivo y colorante y demás cálculos en torno al teñido de las fibras.

No. de madeja	Clave	Peso (gr)	Cochinilla (gr)	Reactivo (%)	Reactivo (gr)	Orden del tratamiento
1	1MA	12.00	2.40	15	1.80	5
2	2MA	10.55	2.11	15	1.58	7
3	3MA	10.00	2.00	15	1.50	4
4	4MA	10.90	2.18	15	1.63	3
5	5MA	10.50	2.10	15	1.57	6
6	6MB	10.35	2.07	20	2.07	2
7	7MB	12.50	2.50	20	2.50	8
8	8MB	11.25	2.25	20%	2.25	1
9	9MB	10.00	2.00	20%	2.00	10
10	10MB	11.30	2.26	20%	2.26	9

Tabla 10. Madejas teñidas en color morado

No. de madeja	Clave	Peso (gr)	Cochinilla (gr)	Reactivo (ml)	Orden del tratamiento
1	1NA	11.60	2.32	50	4
2	2NA	10.00	2.00	50	7
3	3NA	10.50	2.10	50	9
4	4NA	11.00	2.20	50	2
5	5NA	10.00	2.00	50	8
6	6NB	9.20	1.84	100	6
7	7NB	11.90	2.38	100	3
8	8NB	10.00	2.00	100	1
9	9NB	10.00	2.00	100	5
10	10NB	9.80	1.96	100	10

Tabla 11. Madejas teñidas en color naranja

No. de madeja	Clave	Peso (gr)	Cochinilla (gr)	Reactivo (%)	Reactivo (gr)	Orden del tratamiento
1	1SA	10.00	2.00	5%	0.50	6
2	2SA	9.00	1.80	5%	0.45	2
3	3SA	13.10	2.62	5%	0.65	1
4	4SA	9.50	1.90	5%	0.47	8
5	5SA	11.00	2.20	5%	0.55	5
6	6SB	10.50	2.10	15%	1.57	10
7	7SB	9.75	1.95	15%	1.46	7
8	8SB	11.00	2.20	15%	1.65	4
9	9SB	10.00	2.00	15%	1.50	3
10	10SB	9.60	1.92	15%	1.44	9

Tabla 12. Madejas teñidas en color rosa

No. de madeja	Clave	Peso (gr)	Cochinilla (gr)	Cremor tártaro 2%	Reactivo (%)	Reactivo (gr)	Orden del tratamiento
1	1RA	11.00	2.20	0.220	5	0.550	7
2	2RA	9.40	1.88	0.188	5	0.470	1
3	3RA	9.70	1.94	0.194	5	0.485	10
4	4RA	10.00	2.00	0.200	5	0.500	8
5	5RA	10.00	2.00	0.200	5	0.500	2
6	6RB	10.00	2.00	0.200	8	0.800	9
7	7RB	10.40	2.08	0.208	8	0.832	3
8	8RB	11.45	2.29	0.229	8	0.916	6
9	9RB	12.00	2.40	0.240	8	0.960	5
10	10RB	10.00	2.00	0.200	8	0.800	4

Tabla 13. Madejas teñidas en color rojo



Figura 27. Preparación de las madejas



Figura 28. Mordentado de la fibra

Las tonalidades se reportan en las siguientes tablas de manera cuantitativa, en coordenadas CIELAB.

Las lecturas del color se realizaron en el CIIDIR-IPN, delegación Oaxaca con un colorímetro triestímulo, Marca Minolta, Hunter Lab Miniscan. Versión MS/13-2000S.

Cada una de las madejas muestra se sometió a un tratamiento de tres lecturas en tres puntos diferentes con un ocular de 8 mm de diámetro; con ello se calculó un promedio de coloración de toda la muestra.

3.2.5 Tonalidades

Las tonalidades obtenidas así como sus lecturas de color se reportan en las tablas siguientes, en coordenadas CIELAB.



Figura 29. Baños de tinción, para diferentes tonos

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
1MA	43.32	13.06	-2.95	1,826.10	158.48	10.16	44.66260822
2MA	42.12	13.58	-3.19	1,724.98	171.85	11.75	43.68730195
3MA	43.57	12.75	-2.66	1,847.53	150.78	8.40	44.7962452
4MA	43.30	13.94	-3.20	1,824.39	181.42	11.82	44.91800543
5MA	43.45	13.10	-2.80	1,837.23	159.49	9.23	44.78784338
S	0.59	0.47	0.24				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
6MB	50.39	12.20	-2.70	2,439.40	131.14	11.37	50.81253558
7MB	49.34	13.64	-3.87	2,336.78	166.20	20.63	50.23555861
8MB	50.40	13.34	-2.65	2,440.39	158.55	11.04	51.08793073
9MB	48.83	12.14	-2.72	2,287.73	129.77	11.51	49.28503238
10MB	48.10	13.58	-3.96	2,218.43	164.66	21.46	49.0361843
S	1.00	0.75	0.67				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
1RA	22.11	29.26	4.04	433.11	831.34	11.20	35.71615823
2RA	24.84	28.38	3.41	554.19	781.37	7.38	36.64607907
3RA	22.31	28.16	3.57	441.47	769.12	8.27	34.91219593
4RA	24.75	28.50	2.77	549.96	788.09	4.31	36.63825841
5RA	23.73	28.81	4.62	503.16	805.60	15.41	36.38910832
S	1.30	0.43	0.69				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
6RB	28.15	32.62	9.48	764.03	1,000.88	74.43	42.88758401
7RB	28.38	34.61	9.91	776.80	1,130.76	82.04	44.60483584
8RB	28.76	32.73	7.74	798.13	1,007.85	47.44	43.05131393
9RB	29.39	33.38	9.50	834.12	1,049.55	74.78	44.25430295
10RB	28.23	34.64	9.53	768.46	1,132.78	75.30	44.45820336
S	0.51	0.98	0.85				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
1NA	28.93	34.99	10.27	711.59	1,163.87	91.29	44.34798765
2NA	26.83	36.33	9.99	603.96	1,257.09	86.01	44.12560748
3NA	28.74	36.51	11.67	701.49	1,269.89	120.00	45.73157582
4NA	32.28	34.58	10.16	901.54	1,136.06	89.20	46.11721034
5NA	26.71	36.20	9.96	598.08	1,247.89	85.46	43.94801912
S	2.25	0.87	0.72				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
6NB	32.09	36.92	12.69	898.33	1,302.24	147.54	48.45728534
7NB	34.25	38.20	13.57	1,032.48	1,396.26	169.69	50.97476125
8NB	37.53	38.94	13.66	1,254.02	1,452.11	172.05	53.64862369
9NB	32.80	37.08	12.72	941.40	1,313.81	148.27	49.02525984
10NB	34.91	37.60	12.50	1,075.33	1,351.78	142.96	50.69580392
S	2.12	0.83	0.54				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
1SA	39.33	31.17	2.42	1,456.18	890.47	3.88	48.48219771
2SA	37.15	30.99	2.40	1,294.55	879.76	3.80	46.6702279
3SA	36.97	33.53	1.62	1,281.63	1,036.88	1.37	48.16517416
4SA	39.08	30.04	1.43	1,437.16	824.30	0.96	47.56492888
5SA	39.15	30.67	2.07	1,442.47	860.88	2.62	48.0205283
S	1.17	1.33	0.45				

Clave	L	a	b	DL ²	Da ²	Db ²	DE
6SB	30.79	33.76	2.32	913.04	1,101.15	3.74	44.92134491
7SB	31.49	34.57	1.87	955.84	1,155.56	2.20	45.97387062
8SB	30.95	33.46	2.24	922.74	1,081.33	3.43	44.8051241
9SB	32.25	33.10	1.36	1,003.41	1,057.78	0.95	45.41073668
10SB	31.24	34.16	2.12	940.44	1,127.85	3.00	45.51151873
S	0.57	0.58	0.39				

Tabla 14. Tablas con los reportes de las lecturas del colorímetro

3.2.6 Documentación y análisis de pruebas

La información de la variable de respuesta de este experimento, la diferencia total de color ΔE , nos delimita rangos definidos entre los que oscilan las tonalidades obtenidas, mismas que se pueden corroborar dentro de los parámetros preestablecidos que la diferencia de color implica.

La finalidad de esta lectura es establecer un rango definido de reproducibilidad a nivel artesanal, no obstante que la dispersión de tonos es considerable, está claramente definida a pesar de que hay variables que no se examinaron en este proyecto debido a que su contemplación está fuera de nuestro alcance, cuestiones tales como la calidad de grana cochinilla, la uniformidad



Figura 30. Empleo del colorímetro en la determinación del color

del blanqueado de la fibra, la compatibilidad del hilo con el tiente, el control automatizado de la agitación de las madejas y su enjuague, que sí afectan las características del color resultante, pero sin embargo son demasiados parámetros a controlar a nivel artesanal.

	Valor positivo (+)	Valor negativo (-)
ΔL Luminosidad	Claro 100	Oscuro 0
Δa Cromaticidad	Rojo 60	Verde -60
Δb Cromaticidad	Amarillo 60	Azul -60
ΔE	Diferencia total de color.	

Tabla 15. Rangos de valores de las coordenadas CIELAB

Se utilizó el paquete estadístico Design Expert ver 6.0 para llevar a cabo la asignación de las corridas en los diferentes tratamientos, no se aplicó ningún modelo estadístico, y el uso de este software se limitó a la aleatorización de los tratamientos con el fin de no influir en la variable de respuesta (ΔE).

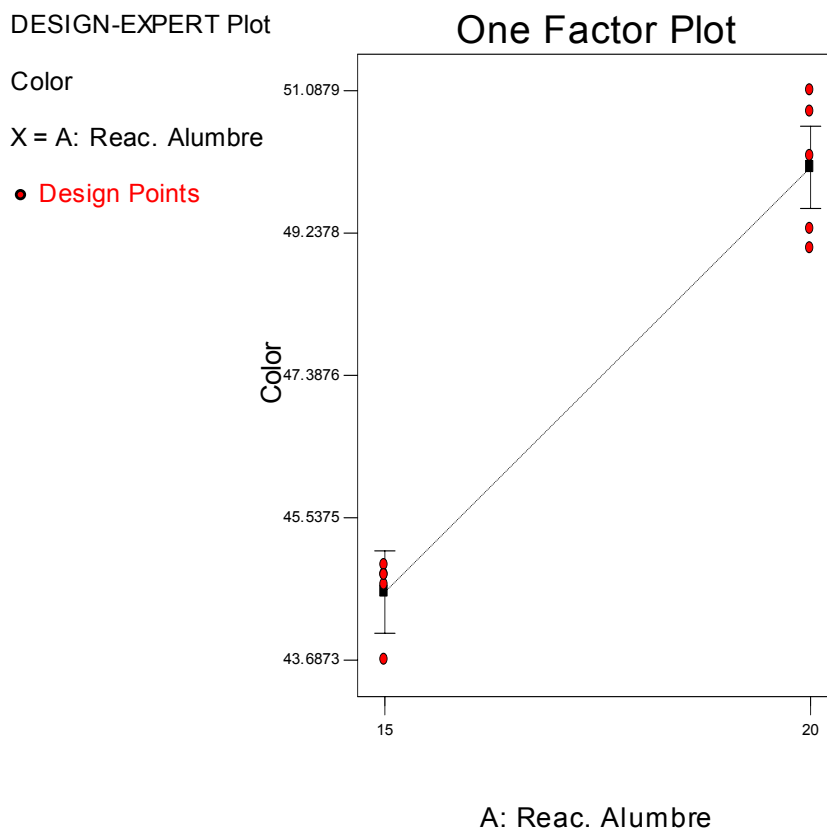


Figura 31. Gráfica de comparación de tonos morados

En la gráfica anterior se muestra que existe una relación directamente proporcional entre la concentración del entonador (alumbre) y la intensidad del color, se observa que con el uso de 20% de alumbre en la formulación se mejora la intensidad del color, caso contrario a la formulación con 15% donde la intensidad del color no es muy alta.

Para el caso del teñido con cremor tártaro que genera tonalidades de color rosa, se puede observar una relación inversamente proporcional, es decir a medida que su aumenta la concentración de éste entonador disminuye la intensidad de tono, por lo que la variaciones en el color estarían en función del diseño de tratamientos con diferentes concentraciones.

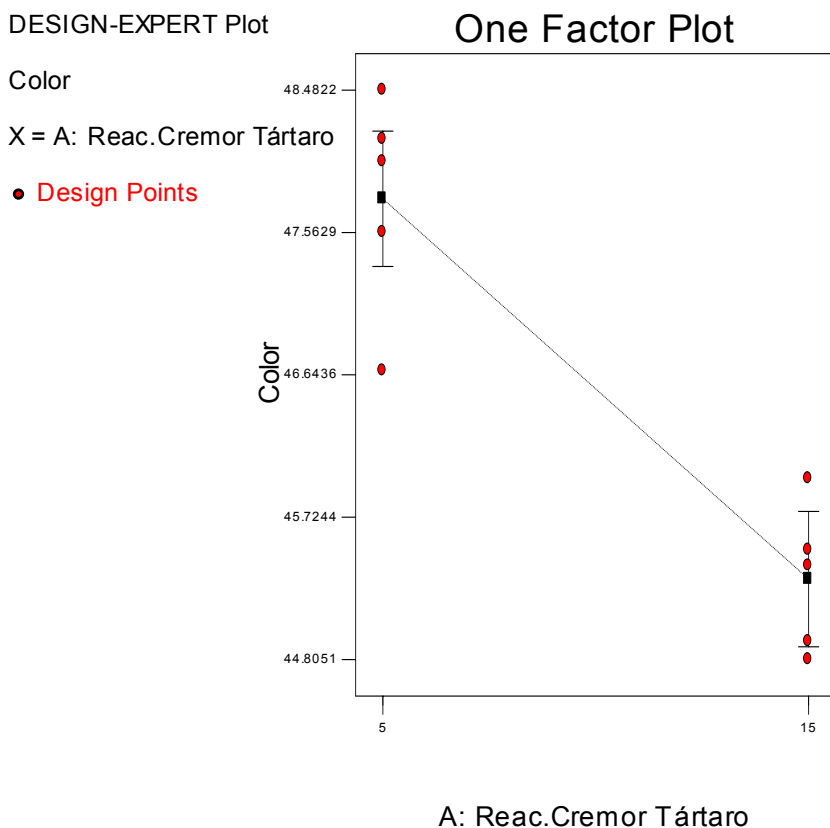


Figura 32. Gráfica de comparación de tonos rosa

Para el tratamiento aplicado con jugo de limón también se observó el mismo comportamiento como en el caso anterior con el tratamiento empleando cremor tártaro, existe la misma relación inversa, es decir, a medida que disminuye la concentración de limón aumenta la intensidad de color, podría pensarse que el limón actúa como agente blanqueador y evita que se fije el color en las madejas.

DESIGN-EXPERT Plot

Color

X = A: Reactivo Limón

● Design Points

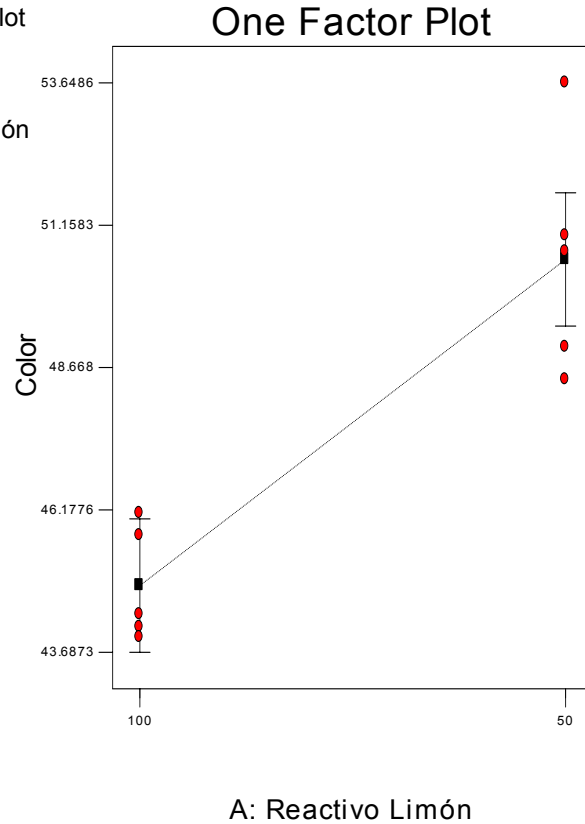


Figura 33. Gráfica de comparación de tonos naranja

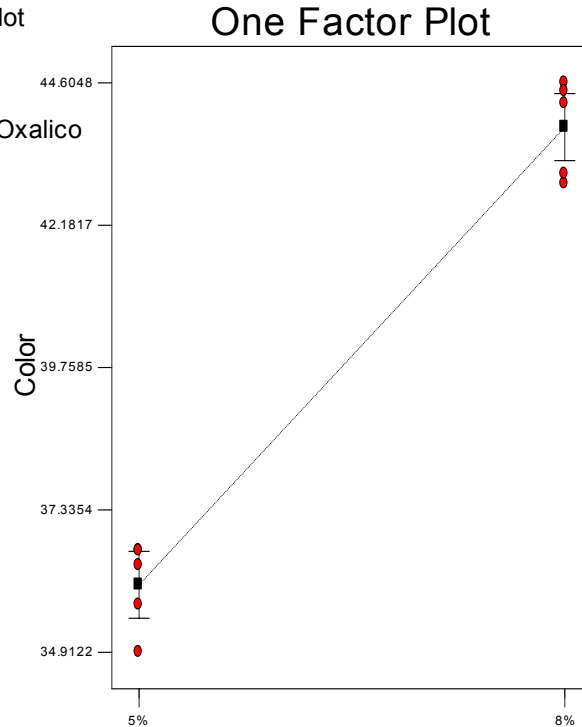
Nuevamente se vuelve a observar la dependencia que existe entre la cantidad de entonador con la intensidad en el color, en esta grafica al igual que la mostrada para los tratamientos con Alumbre la relación entonador-intensidad es directamente proporcional.

DESIGN-EXPERT Plot

Color

X = A: Reac. Acido Oxalico

● Design Points



A: Reac. Ácido Oxálico

Figura 34 Gráfica de comparación de tonos rojos

Analizando las gráficas y comparando los resultados se observa que existe cierta dispersión de los puntos, a pesar de ser muy pocas las repeticiones del experimento, sin embargo la información resulta suficiente para hacer una inferencia respecto del establecimiento del rango en el cual fluctúan las tonalidades, de modo que se determinan los siguientes rangos.

COLOR	RANGO
MORADO 1	43.69 - 44.91
MORADO 2	49.03 - 51.08
ROJO 1	34.91 - 36.64
ROJO 2	42.88 - 44.60
NARANJA 1	43.94 - 46.11
NARANJA 2	48.45 - 50.97
ROSA 1	46.67 - 48.48
ROSA 2	44.80 - 45.97

Tabla 16. Rangos de color

Algunas dificultades más representativas se identificaron en el mordentado de la fibra, debido a que la agitación e inmersión de las madejas no era constante, lo cual ocasionó que la impregnación del colorante no fuera completa en algunos puntos muy pequeños sobre el hilo.

Los resultados mostrados de los ocho tonos analizados llevan a la conclusión de que efectivamente existe cierto rango de reproducibilidad de los tonos, con lo cual se hace una primer inferencia respecto a que si se controla un mayor número de variables e incluso condiciones del

entorno dentro de un laboratorio, seguramente el rango de dispersión de los datos será mucho menor, y para tal caso los resultados serían aplicables a un proceso de teñido con cochinilla a nivel industrial.

3.2.7 Carta de colores.

Estas cartas de colores presentan dos grupos importantes, el primero de ellos contempla la paleta de colores controlada en el proceso experimental inmediato anterior, presenta ocho tonos. El segundo grupo contempla una gama más amplia de colorantes naturales y combinaciones alternativas, ésta segunda parte de la carta de colores es producto del proceso experimentación primario del apartado 3.2.2.





3.3 TEJIDO

3.3.1 Ligamentos fundamentales

Esta clase de ligamentos, con los que sirven de punto de partida para la formación de los ligamentos más elaborados; los ligamentos están caracterizados por su escalonado o por su base de evoluciones. Los ligamentos fundamentales reciben el nombre de: TAFETAN, SARGA, RASO.

3.3.1.1 Tafetán

Conocido también como tejido plano. Se forma con hilos perpendiculares que pasan alternadamente por encima y por debajo de cada uno de ellos. Cada hilo de urdimbre se entrelaza con un hilo de trama para formar el número máximo de ligamentos. Sólo requiere de dos lizos y es el menos costoso en su fabricación. Se describe como un ligamento uno-uno: un lizo arriba y uno hacia abajo cuando se forma la calada del tejido.

Debido a las condiciones de ser iguales los valores de su escalonado y de ser neutro este ligamento, el tejido resultante no tiene derecho ni revés. Si los hilos de urdimbre y de trama son del mismo grueso, se logra un tejido con la misma cantidad de hilos de urdimbre y de trama por centímetro cuadrado. Estos hilos son del mismo tamaño y se encuentran separados a la misma distancia, es un tejido plano balanceado. Otras formas tienen hilos de urdimbre tan numerosas que cubren la trama y solamente se observan en forma de cables llamados cordoncillos, un tejido sin balancear, y las variaciones que tienen dos o más hilos entrelazados como uno solo: el ligamento de esterilla.

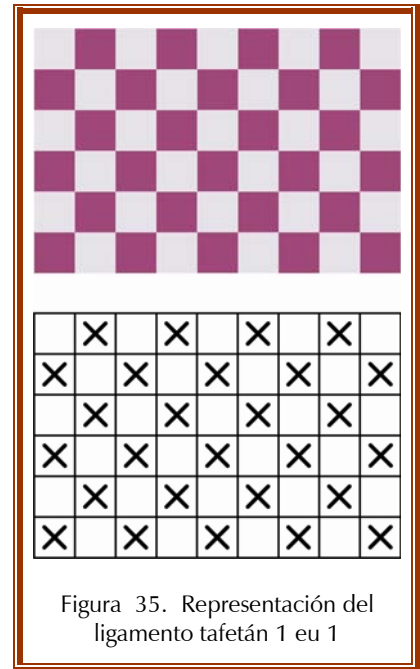


Figura 35. Representación del ligamento tafetán 1 eu 1

3.3.1.2 Sarga

Es uno de los ligamentos más versátiles en cuanto a posibilidades de dibujo en el telar. Al tejer la sarga los hilos de la trama se van uniendo de manera escalonada con los hilos de la urdimbre. Cada hilo de urdimbre o de trama hace una basta sobre dos o más hilos de urdimbre o de trama, con una progresión de entrecruzamiento de uno a la derecha o a la izquierda, para formar una línea diagonal identificable, llamada espiga. El número de lizos es variable y en general la más simple utiliza tres. Mientras más marcos se tengan en el telar mayor será la posibilidad de dibujo en el tejido.

Este tejido se identifica con frecuencia por un a fracción (por ejemplo 2/1, el numerador indica el número de lizos que se elevan y el denominador el número de lizos que bajan al insertar un hilo de trama).

Existen también los ligamentos que se derivan de la sarga fundamental como son: sarga batavia, sarga romana, sarga satín, sarga interrumpida, sarga quebrada, sarga compuesta.

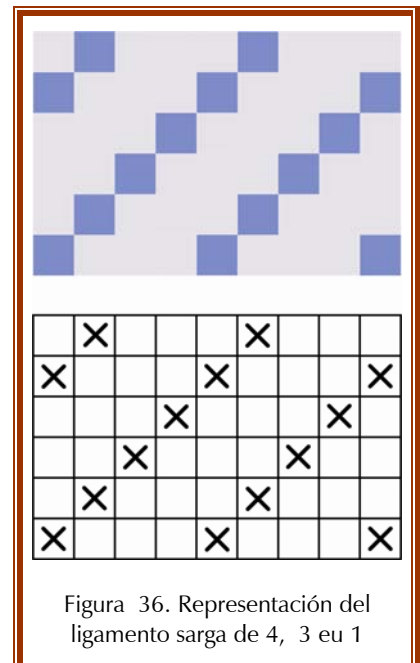


Figura 36. Representación del ligamento sarga de 4, 3 eu 1

3.3.1.3 Raso

Sus escalonados son siempre interrumpidos y de valor superior a la unidad. Para cumplir las condiciones de curso cuadrado y tener un solo punto de ligadura en cada hilo y en cada pasada del curso es necesario que los valores del escalonado sean primos entres sí y con la cantidad del curso; ya que de tener algún factor común que no sea la unidad no podrían cumplirse aquellas condiciones.

3.3.2 Tejidos de tapicería

Los siguientes tejidos de tapicería (además del tafetán y la sarga), se muestran como una alternativa para el tejido de prendas o ropa de cama, pues su reproducibilidad en el telar de pedal es optima.

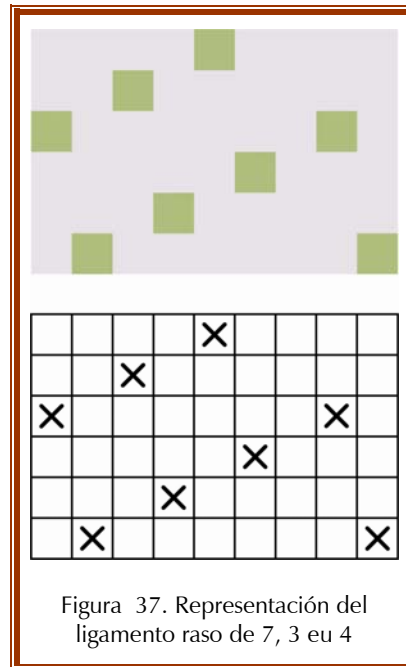


Figura 37. Representación del ligamento raso de 7, 3 eu 4

a) OVERSHOT:

Éste ligamento es un derivado de la sarga que necesita por lo menos cuatro marcos para poder tejer.

Lleva el mismo movimiento diagonal de la sarga pero en vez de tomar dos hilos para lograr el ligamento toma bloques de cuatro a seis hilos o hasta más. Al ensartar los hilos de la urdimbre se deben de acomodar de manera que se vayan formando los bloques por medio de la repetición de los hilos ensartados en un marco, los bloques se unirán por medio del último hilo de cada bloque, convirtiéndose en el primero del siguiente bloque. Se debe tener cuidado de no ensartar el último hilo de un bloque y el primero del siguiente en el mismo marco, o se encimarán.

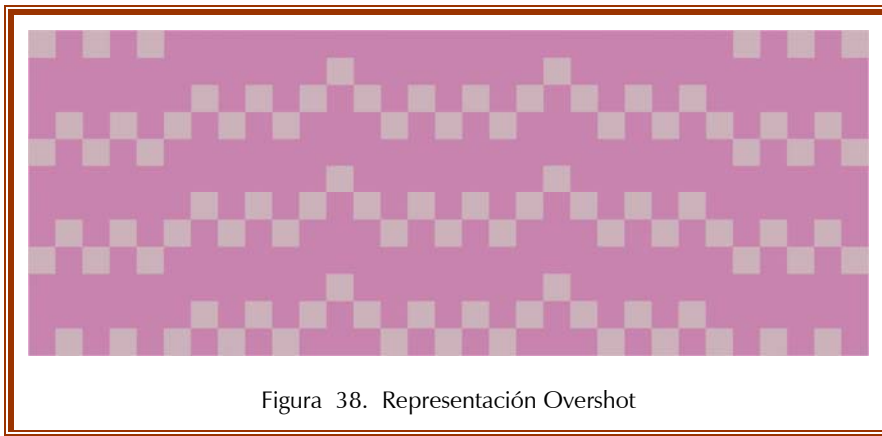


Figura 38. Representación Overshot

b) SUMMER AND WINTER:

El ligamento Summer and Winter produce una tela firme y cerrada. Los materiales más recomendables son el algodón, algodón perle, lana fina, y nylon.

En este tejido no importando el número de marcos que se utilicen, generalmente los marcos 1 y 2 llevarán los hilos que hacen la estructura del tejido y los marcos restantes llevarán los hilos del dibujo. Esto se hace debido a que es mucho más fácil operar el telar ensartando de esta manera los hilos. Estos dos marcos se estarán usando siempre alternativamente con los del dibujo. El dibujo de la tela puede ser por trama o por urdimbre. Este ligamento crea bloques pero no por medio de flotes.

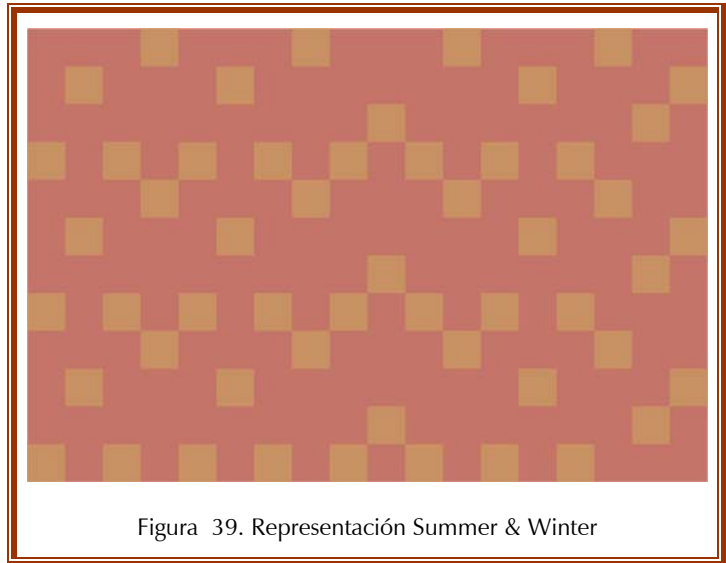
c) **BRONSON:**

Para este tipo de tejido es importante que se utilice hilo de calibre muy delgado, para el algodón de 16/2, 8/2, 8/4; para la lana de 2/32, 2/16. También es recomendable utilizar el mismo material tanto en la trama como en la urdimbre.

Este tipo de tejido es uno de los que permite más posibilidades de diseño especialmente en telares de más de 4 lizos.

Bronson al igual que el Overshot se basa en la formación de bloques por medio de flotes, los cuales se van uniendo por un hilo en común entre los dos bloques. Este tipo de tejido

lleva dos combinaciones de pedales; en la primera se programa el tejido plano y en la segunda se programa los hilos que van a ser los bloques. La diferencia del Bronson al Overshot es que un solo hilo se puede manejar ya sea para formar puntos o lazos y no bloques pesados como el overshot.



3.3.3 Propuestas de tejidos.

La creación de muestrarios de tejido abarca los siguientes puntos:

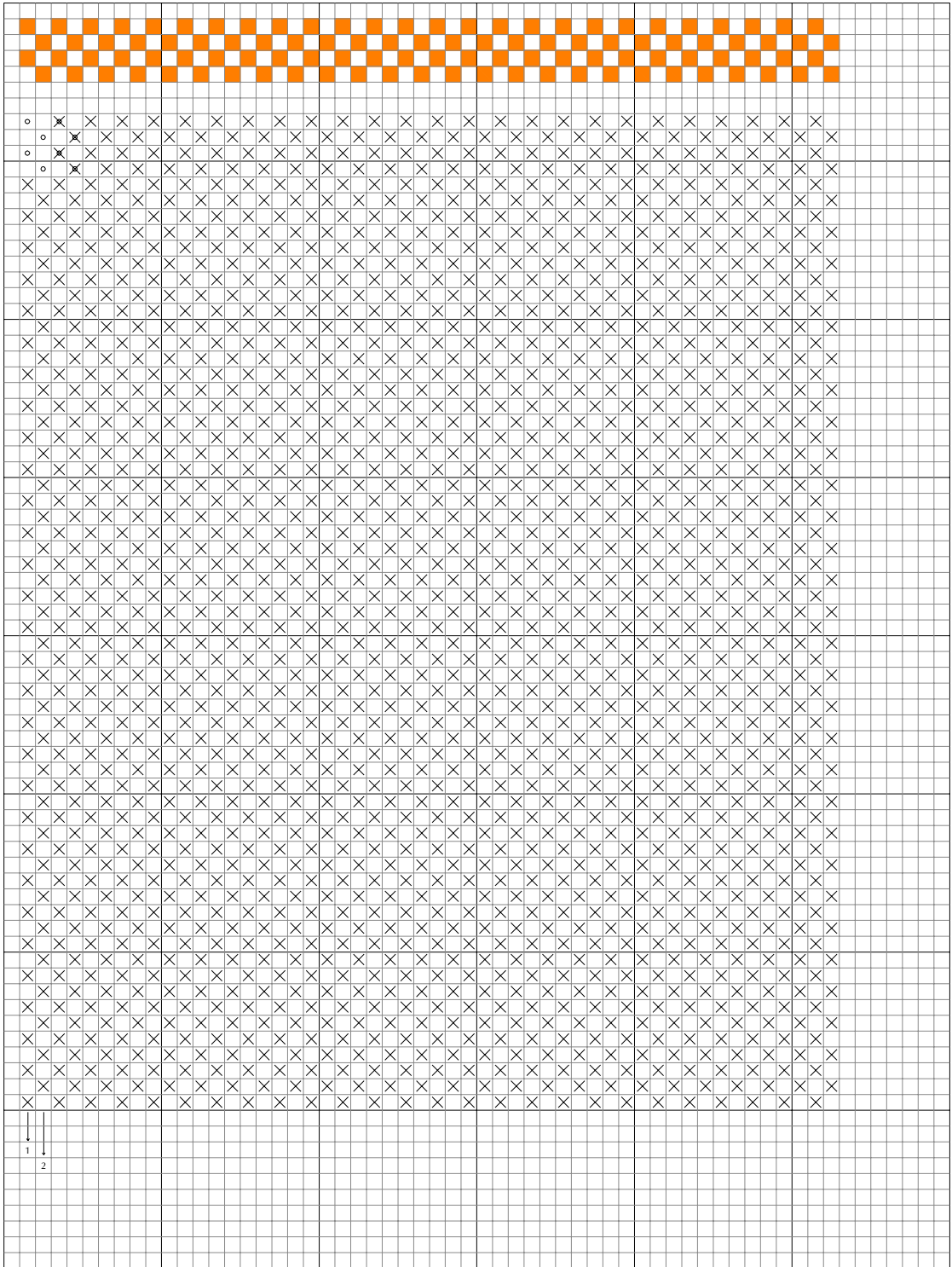
- “Esquisas” “Dibujo”. Permite definir una primera idea de cómo será el tejido si es por efecto de ligado y da una idea clara de cómo será si el caso es un tejido estampado. Las “esquisas” también pueden ser de colorido identificando aquellas posibles combinaciones para emplear en el tejido.
- “Simulación”: Napa ordenada de hilos de urdimbre situados como indica “la esquisa” y atravesada por la trama, generalmente con una densidad menor de la que tendrá el tejido que se intenta representar.
- “Banda madre”: Tejido que contiene franjas con diferentes ligamentos y cada una con varias franjas de colorido.
- Banderas de “Daus”, “Franjas” o “Definitivas”. Reproducciones de los tejidos y combinaciones seleccionados.\
- “Tipo” y “Modelaje”: Sirven para que el cliente o confeccionista haga algunas prendas de muestra.
- “Muestrario”: Conjunto ordenado de muestras de tejidos distintos agrupados por dibujos. Cada dibujo con la presencia de todas las combinaciones de colorido. El tamaño de estas muestras no es mayor de 10 x 15 cm y cada una de ellas se numerará y etiquetará.³²

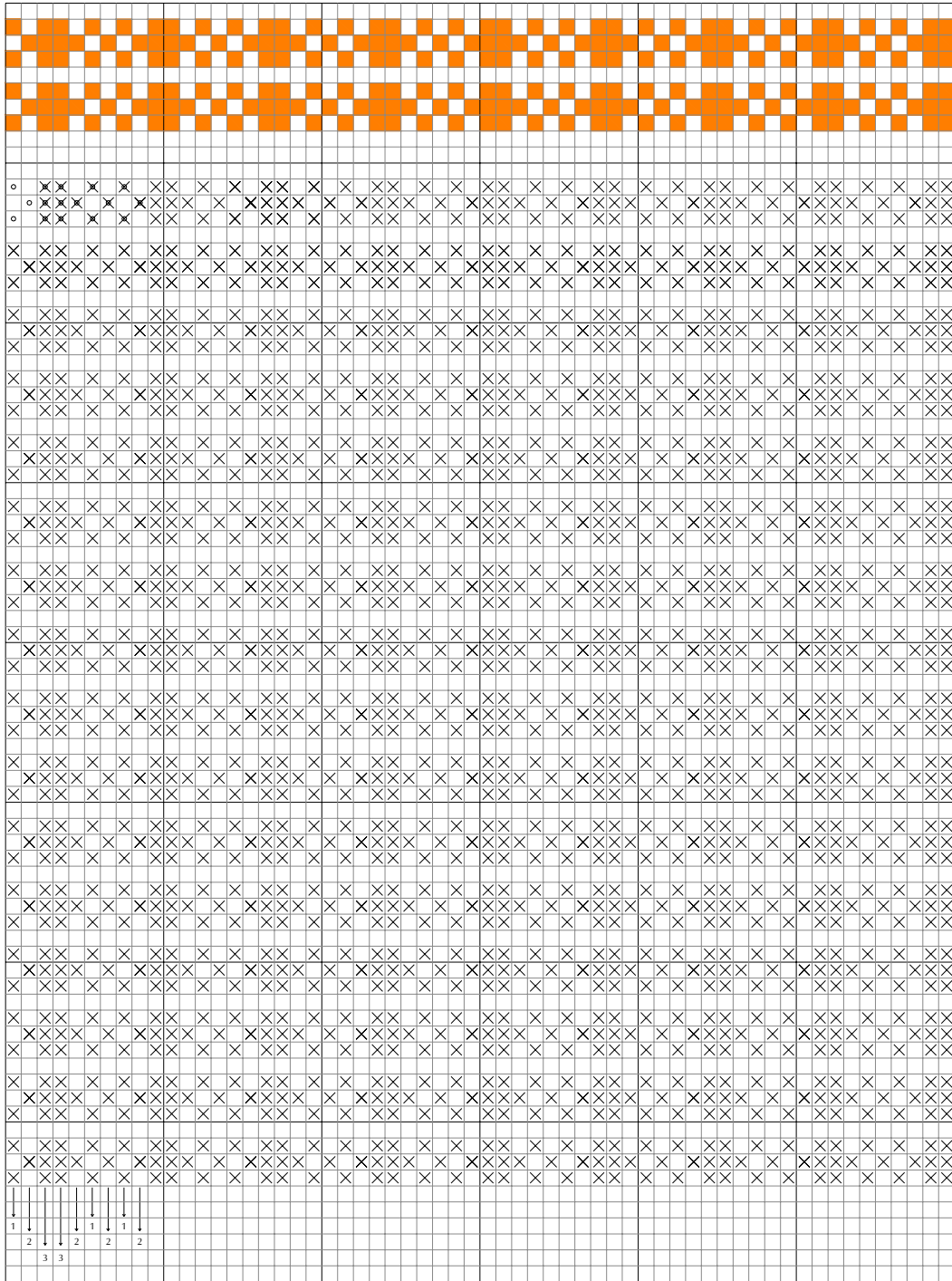
³² Victory Companys, Joan. TISAJE 2, Método de trabajo en el proceso de Tejer, UPC, Barcelona, 1997.

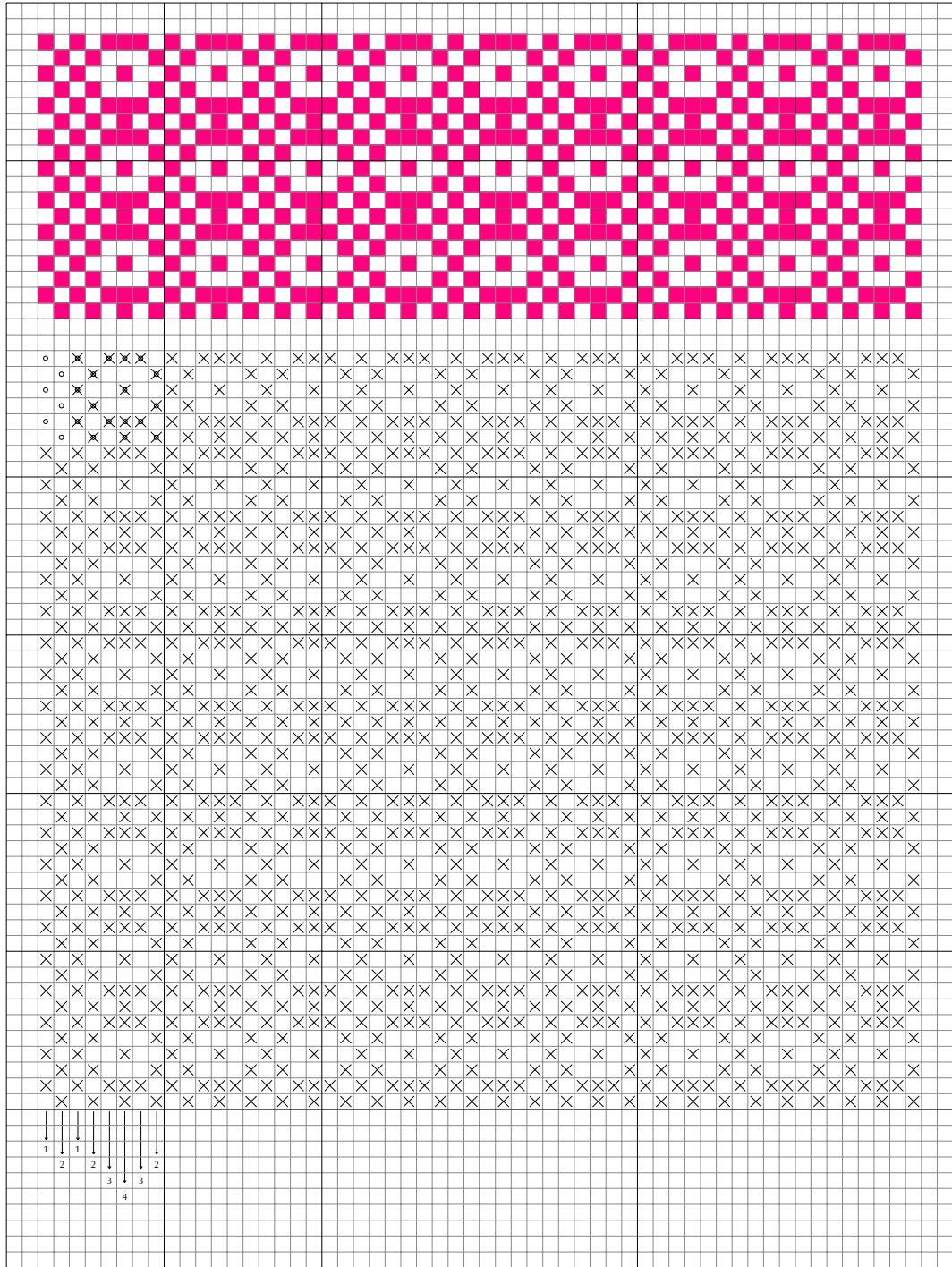
Las propuestas que se presentan parten de un grupo de esquisas de tafetanes y sargas, la intención es que a partir de estos se logre consolidar un Muestrio de tejidos reproducibles en el telar de pedales para la creación de telas de lana.

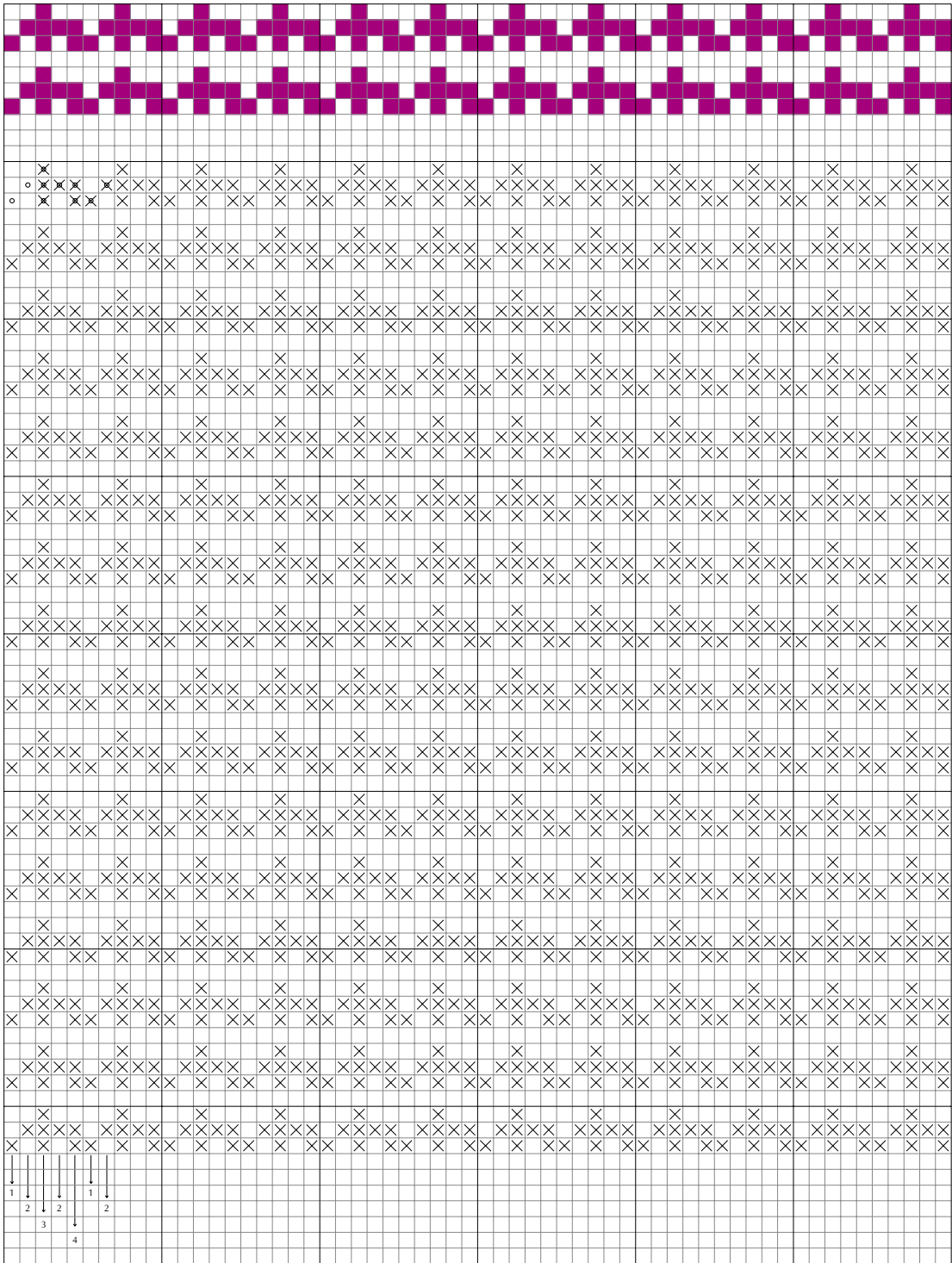
Posterior al grupo de esquisas se eligió un tafetán balanceado y una sarga (espina de pez) para hacer una simulación. Lo cual es suficiente para una reproducción artesanal, la bandera madre es más útil a nivel industrial por lo que se ha omitido en este procedimiento.

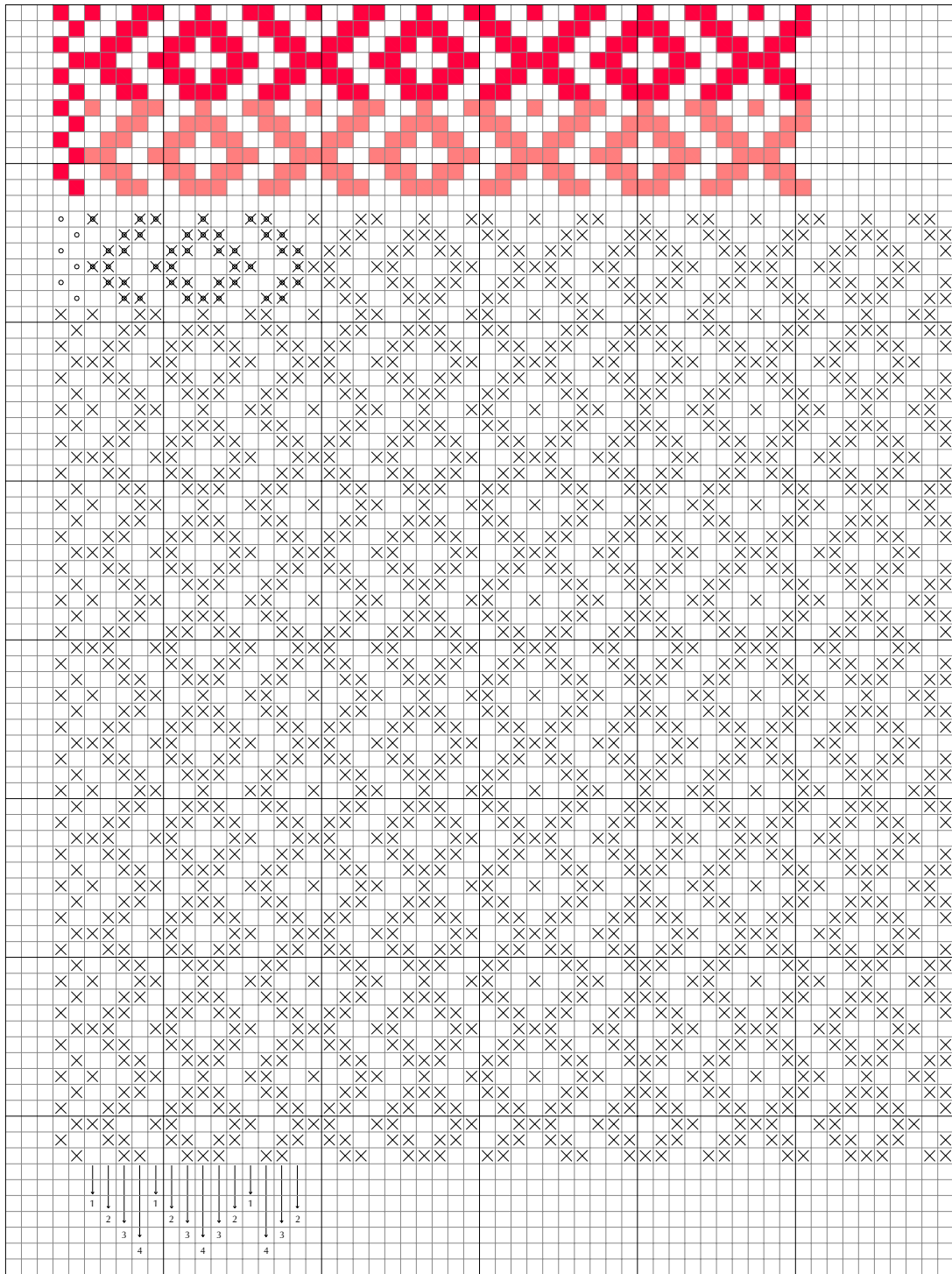
ESQUISAS DE TEJIDOS

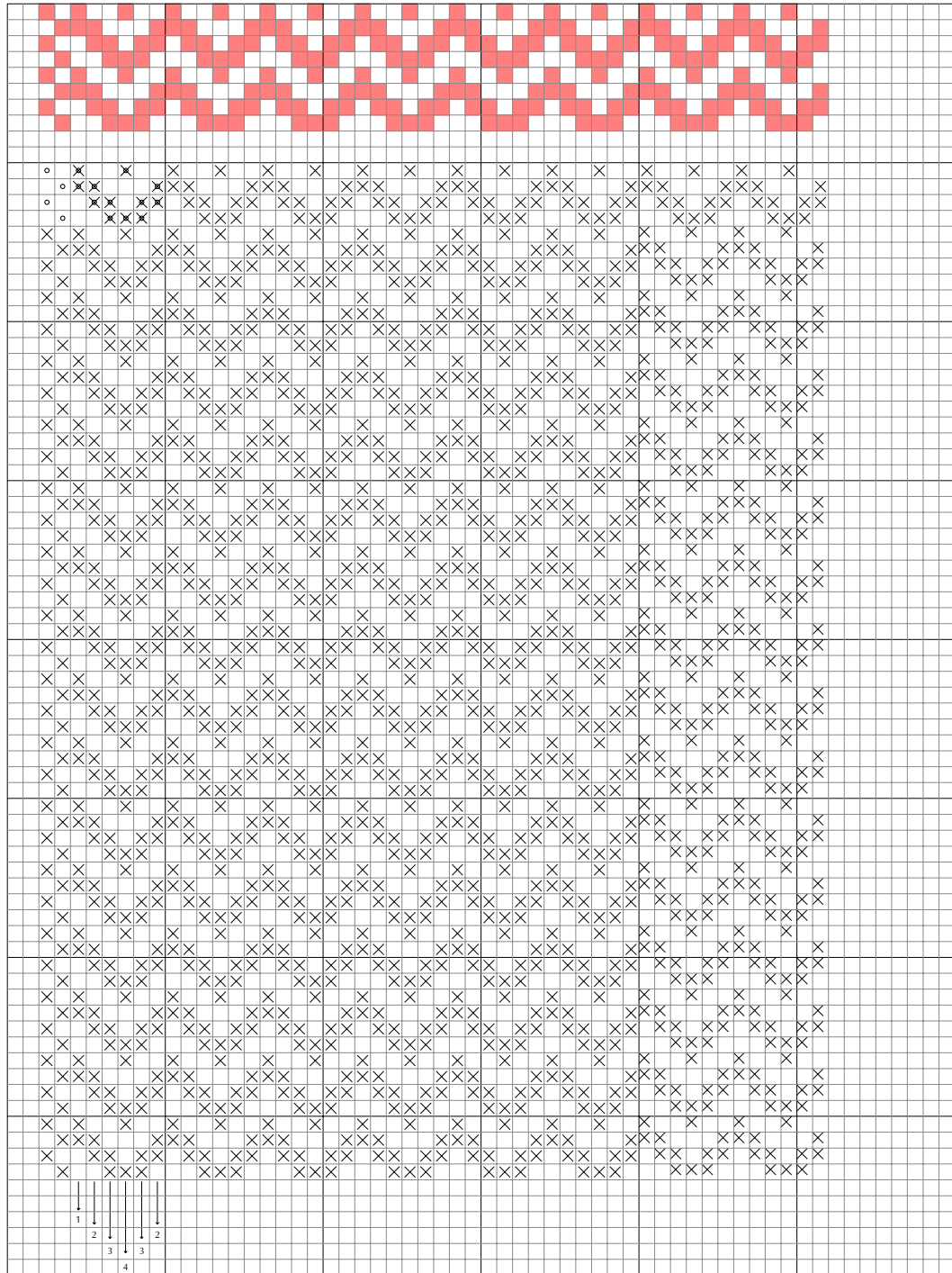


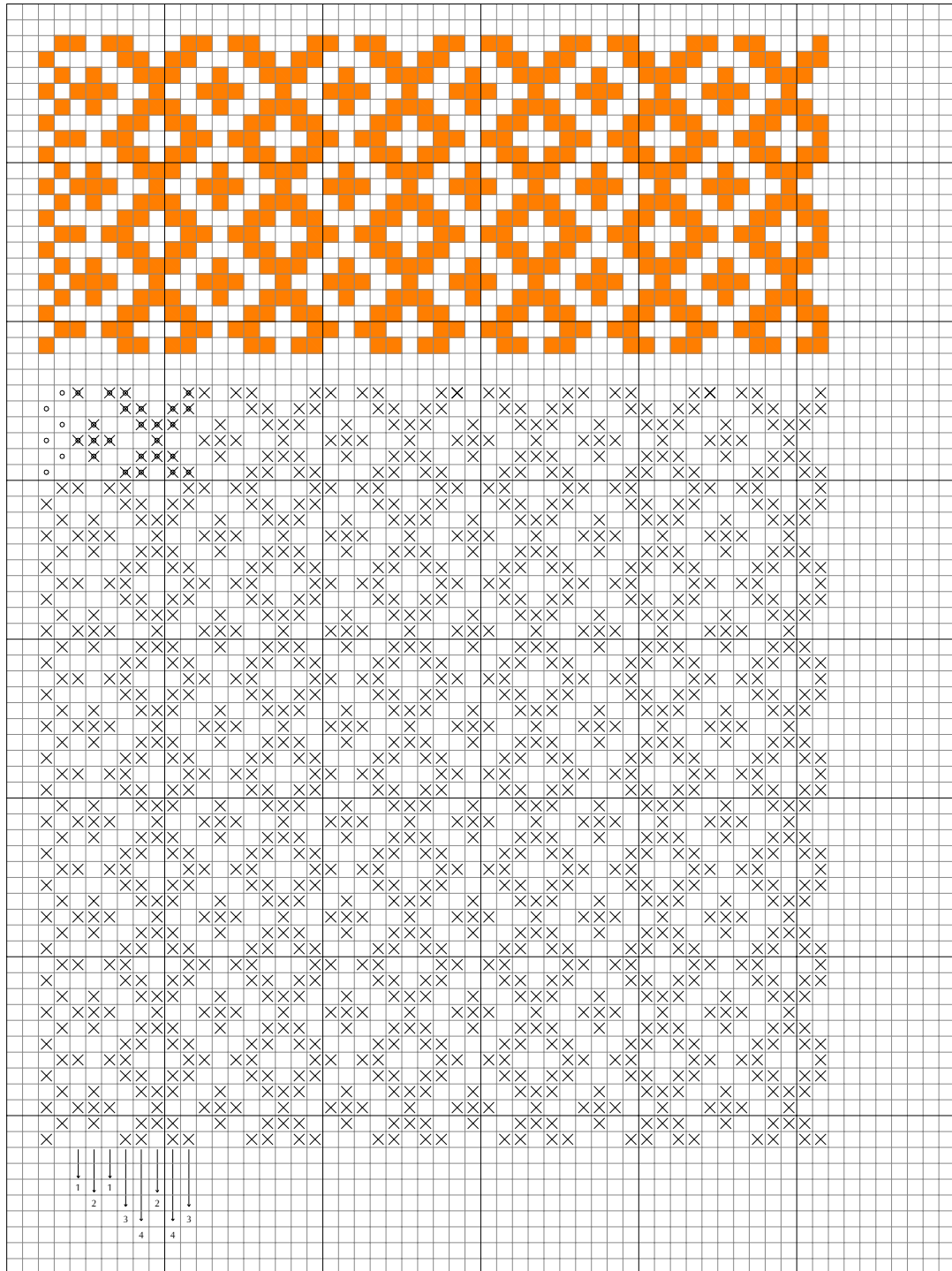


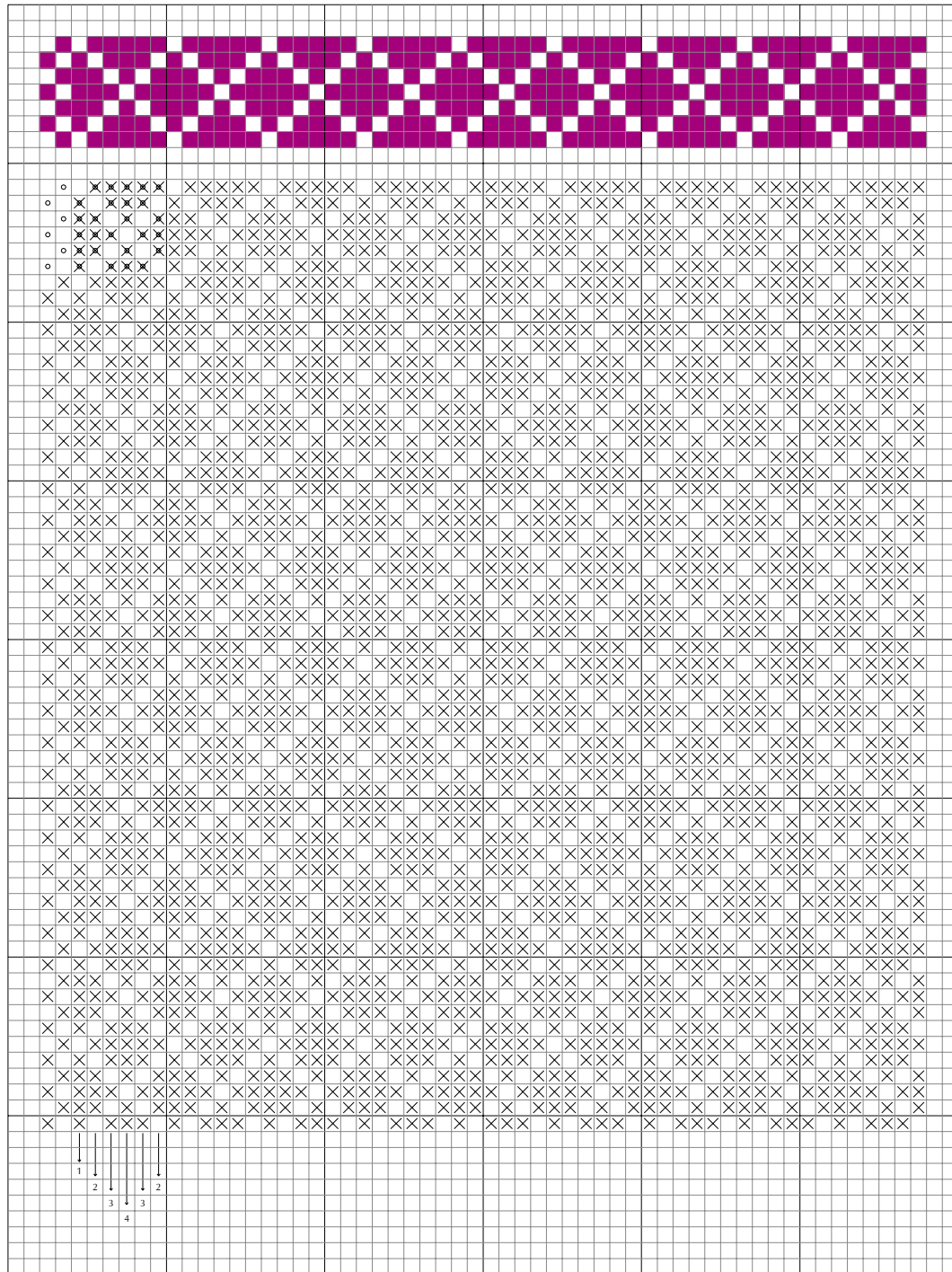


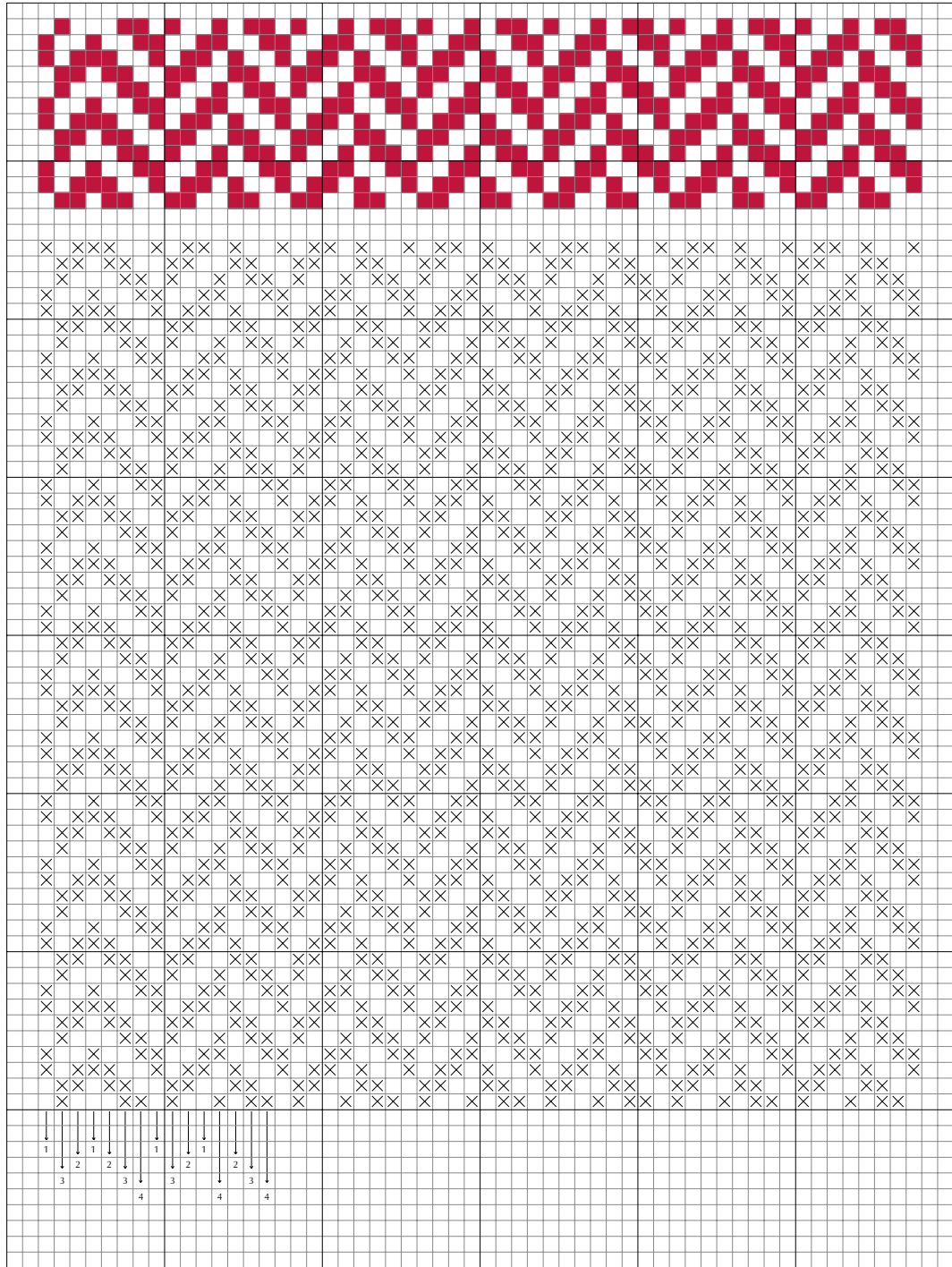












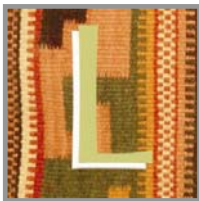
SIMULACION DE TEJIDO

PROCEDIMIENTO:



4. DISEÑO DE PRODUCTO

4.1 Prendas de lana para la protección del frío



as prendas de protección y en particular aquellas prendas clasificadas como ropa de cama, son comúnmente relacionadas en su uso con la protección contra el frío dentro de ellas podemos encontrar colchas o sobre camas, cobijas, cobertores, sábanas, frazadas o mantas y edredones.

Los materiales con los que estas prendas se fabrican son variados, lo mismo que los diseños y las maneras de coordinarlos.

Las prendas de lana que comúnmente se encuentran en el mercado para estos fines generalmente son de importación por lo cual su costo es elevado y en su lugar han dominado los productos de acrilán, algodón y algunas mezclas que resultan más económicos.

Este proyecto contempla en el diseño de producto el desarrollo de cobijas y frazadas de lana.



4.2 Conceptualización sensorial y cultural

4.2.1 Análisis Sensorial del Producto

Grado Relación Sentidos - Objeto de Acuerdo a su Uso y Función			
Producto	Primario	Secundario	Terciario
Ropa de cama, cobija	tacto	Vista	Olfato

Identificación de los Elementos Integrantes del Objeto Donde es Posible la Innovación			
Producto	Grado de Relación Sentidos	Atributos Sensoriales	Elementos Integrantes del Producto Involucrados
Ropa de cama	Primario		
	Tacto	Forma, textura, temperatura, peso.	Forma general; textura general.
	Secundario		
	Vista	Forma, color, motivos (decorativos), dimensiones.	Forma general; dimensiones generales color general; combinaciones, forma de los motivos decorativos y sus dimensiones.
	Terciario		
	Olfato	Olores.	Olor emitido por el material del producto debido a su propia naturaleza. Olor emitido por los residuos de polvo acumulados.

Tabla 17. Análisis Sensorial del Producto

Sentido	Atributo Sensorial	Descripción/ Especificaciones
	Forma general	- Por tratarse de un lienzo para cubrir el cuerpo humano, pensando este último como una estructura vertical inscrita en un rectángulo, consecuentemente una superficie envolvente optima para éste cuerpo debe responder a la misma estructura.
	Textura	- Se ha elegido una textura "delgada" y predominantemente visual, es decir que por sus dimensiones es de percepción táctil pero que debido a su estructura, y colorido es más fácil detectarla visualmente; teniendo en cuenta que la prenda se usara en una situación de relajación, la textura suave debe invitar al reposo. - El sentido suave de la textura del propio tejido está reforzado con las características intrínsecas de la fibra empleada. - Las texturas visuales se han originado partiendo de la Conceptualización desde una perspectiva cultural, tomando como referencia la iconografía Zapoteca.
	Temperatura	- Como propiedad consecuente del tipo de tejido, la temperatura que habrá de "generar" la prenda se dará en función del calor desprendido por el cuerpo y de que tan abierto esté el tejido para permitir su retención. Aunque sin embargo se ha considerado que en si misma la fibra de lana por poseer propiedades térmicas coadyuvará al equilibrio térmico de la interacción del usuario y la prenda, de manera tal que exista una temperatura relativamente agradable.

	Peso	- Por tratarse de una prenda con la que se está en contacto un promedio de 8 horas diarias y su uso por lo general se da bajo condiciones de alivio, se ha dado especial importancia al tipo de tejido empleado de manera que el diseño permita en consecuencia una pieza ligera.
Vista	Forma General	- La forma que se ha ajustado a la propia estructura de los colchones rectangulares sobre los cuales se colocará el producto. Además de ser la forma en que se obtendrá la pieza directamente del telar. - Visualmente puede haber una relación de aceptación funcional, en la que el usuario puede recrear la interacción con la prenda y relaciona la forma de esta con la disposición del cuerpo de él mismo.
	Dimensiones.	- Corresponden al tamaño del colchón individual en tamaño estándar comercial (.90 m x 1.90 m). - Forma geométrica de estimulación visual moderada que integra visualmente a la forma general del producto, y la relación que existe de este con el soporte (colchón).
	Motivos decorativos.	- Forma de sutiles connotaciones tradicionales México-prehispánicas que responde al tratamiento de atributos tradicionales de manera que evocan elegancia e identidad. - Formas simples que se confunden en el tramado y resultan ligeras visualmente, de manera que dentro de la composición del tejido se pierden y solo resaltan en determinados puntos y con colores diferentes a los del fondo.
	Color	- El color general elegido para el producto es del grupo perteneciente a la gama cálida: rojos, naranjas y violetas (todos como base y algunas tonalidades inferiores), combinados con el color crudo de la fibra en su tonalidad más clara, de poca luminosidad de manera que las combinaciones hagan resaltar los puntos más atractivos de la composición. - El color propio de la fibra, que en la mayoría de las combinaciones dominará el fondo del lienzo, esta también relacionado con las connotaciones tanto de suavidad como de relajación con que se asocian los colores crudos que se desprenden de la gama de amarillo de baja intensidad, ocre y cafés- terracotas.
Olfato	Olor emitido por el material del producto debido a su propia naturaleza. Olor emitido por los residuos de polvo acumulados.	- Aunque es posible en la actualidad considerar algún tratamiento aromático sobre la fibra y aplicado incluso desde el proceso de teñido, para los fines de este proyecto este tratamiento no es del todo prioritario, sin embargo no se deja de considerar y bajo este criterio se propone el uso de alguna esencia en el proceso de lavado de la prenda o el empleo de suavizante con aroma a lima o lavanda que tienen un efecto relajante del sistema nervioso. - El aroma propio de la fibra, no es del todo desagradable al menos que el proceso de desengrasado no se haya realizado de forma razonable, situación que propiciaría un olor fuerte emitido por la fibra y con cierta semejanza al olor de combustibles.

Tabla 18. Identificación de los elementos donde es posible la innovación

Posterior al análisis sensorial del producto se ha determinado, que el grupo de usuarios sean adultos, hombres y mujeres. La identificación de necesidades físicas emocionales de este grupo se retoma de la guía de atributos sensorial de la tesis de postgrado de la Dra. Deyanira Bedolla Pereda, en la que se delimitan atributos para grupos específicos.

Descripción de la propuesta del rediseño sensorial del producto (cobija) realizada en base a los cuatro modelos guía³³ correspondientes al grupo específico de usuarios elegido.

4.2.2 Conceptualización Cultural

Bajo esta conceptualización quedan enmarcados el rescate de elementos tradicionales a través de su replanteamiento, y su implementación en un elemento utilitario, de manera que se resalten en los aspectos estético y comunicativo del mismo producto.

Así es como se retoman las grecas de las cenefas de los restos arqueológicos de Teotitlán y Mitla, pues estos motivos son los referentes iconográficos tradicionales y culturales más próximos y con los que estos artesanos han dado a conocer al mundo sus artesanías.

Los motivos se aplican en algunas propuestas de tejidos, y estos a su vez se utilizan en los remates de las prendas propuestas, o se rescatan mediante coloridos en la trama del tejido, creando composiciones estéticas, con valor cultural.

Bajo esta conceptualización se justifican también las combinaciones empleadas en las prendas, debido a que para cultura Zapoteca -y en general para las culturas prehispánicas - el color carmín obtenido de la grana cochinilla tiene connotaciones de riqueza lo que da a la prenda un valor especial, en tanto que algunos otros tonos como el rosa o fucsia se amparan bajo una sentido mas nacionalista, pues el Rosa Mexicano se ha adoptado como propio y es del gusto también de esta región ya que lo mismo se ocupa para pintar las cosas como para adornar las trenzas de las mujeres tejedoras de esta comunidad.



Figura 43. Grecas de Mitla retomadas en propuestas de tejido

4.2.3 El color

El color esta restringido a una paleta poco amplia, pues solo se utilizan los colores crudos de la lana en combinación con los 8 tonos analizados de la grana cochinilla. Sin embargo las colecciones de estas prendas pueden hacerse más ricas si se retoman en los diseños los colores obtenidos con otros colorantes naturales como los mostrados en la carta de colores adicional.

4.2.4 Las texturas

Se han contemplado los puntos establecidos en la guía de atributos sensoriales para lo relacionado a las

³³ Bedolla Pereda, Deyanira. *DISEÑO SENSORIAL. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*. Tesis para obtener el grado de doctor por la UPC, Barcelona, 2002.

* Ver las tablas de atributos sensoriales anexas.

texturas, además de que otras texturas van implícitas en el tejido y se complementan con la textura de la fibra empleada.

4.2.5 El diseño textil

Los diseños no son muy elaborados, algunos responden a la necesidad de tener un producto que estará en contacto con el individuo durante un periodo de relajación como lo es el sueño o el descanso en general, por lo que no es tan agradable que la prenda esté saturada de motivos y que estos en el mejor de los casos se perciban a nivel táctil en el tejido. La mayoría de los diseños se basan en listados y cuadrículados. Los vivos que en marcan las prendas son retomados de los recuadros que se hacían en algunos textiles prehispánicos y en los tapetes de la primera mitad del S. XIX, para resaltar motivos tales como la flor de Oaxaca, el flechador del sol, algunos seres zoomorfos y demás iconos extraídos de los códices y de la imaginación de los artesanos.

4.3 Desarrollo

4.3.1 Medidas

Las dimensiones de estas prendas están limitadas por dos factores el primero de ellos es el soporte o colchón que comercialmente han sido estandarizados bajo criterios antropométricos. El segundo factor es el telar, debido a que estos son telares artesanales y por o regular no abarcan dimensiones más allá de los 250 cm.

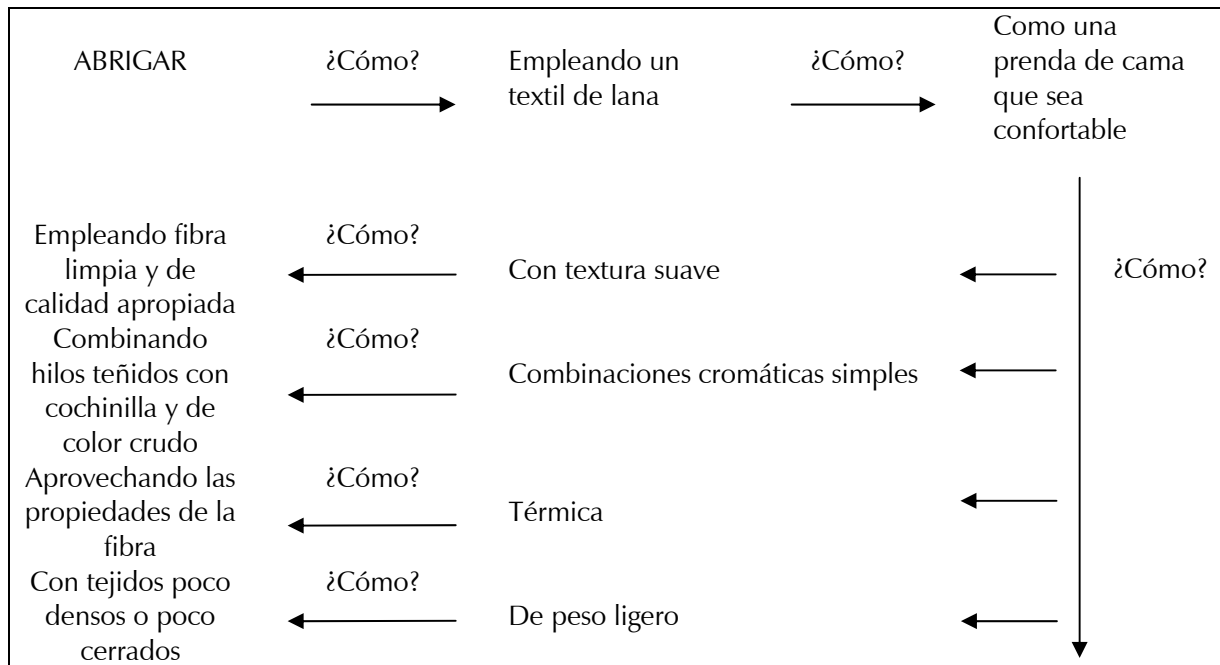
Medidas del soporte o colchón	80 x 190 1 plaza estrecho	90 x 190 1 plaza estándar	120 x 190 1 plaza ancho
Cobijas	160 x 290	180 x 290	240 x 300
Frazadas	100 x 150	150 x 200	180 x 220

Tabla 19. Dimensiones de las prendas de cama

4.3.2 Propuestas

Desarrollo esquemático de la técnica AIDA.

FUNCIONES	DESEABLE
Abrigar	Inducir el confort y la relajación mediante la psicología del color
Proteger	
Confort	
Térmica	
Ligera	
Coordinar (color de ropa de cama)	



Resultado del análisis anterior surgen las siguientes propuestas. Se anexan a esta página solo como bocetos comprensivos que básicamente contemplan disposición de los vivos, en combinación con el color crudo de la lana "blanca".

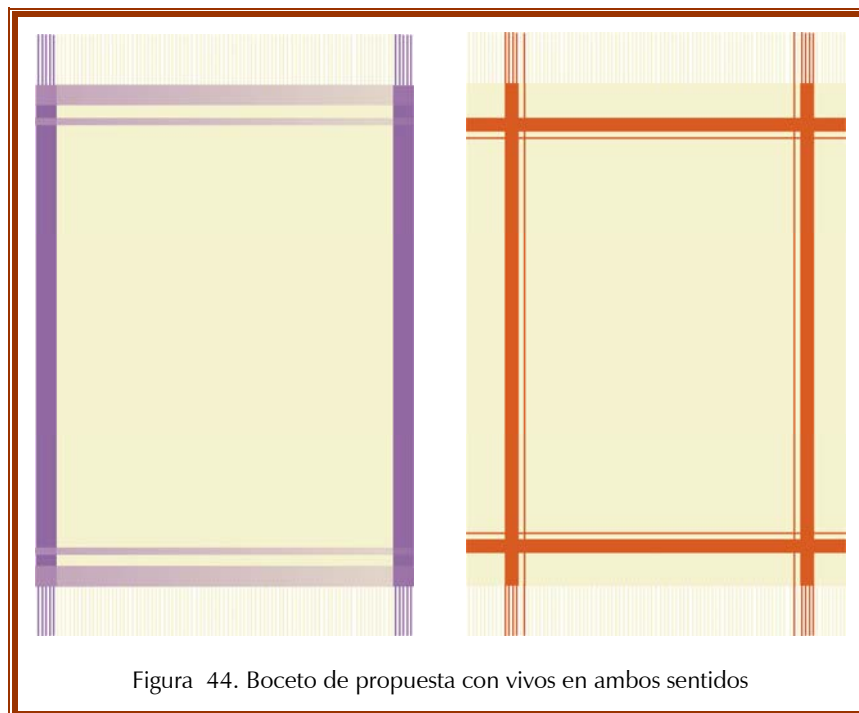
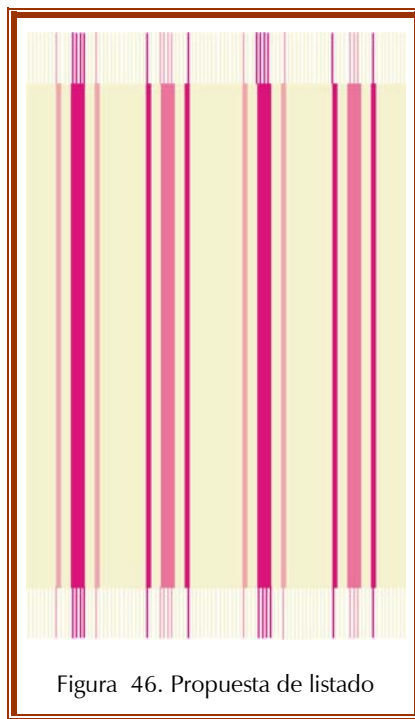
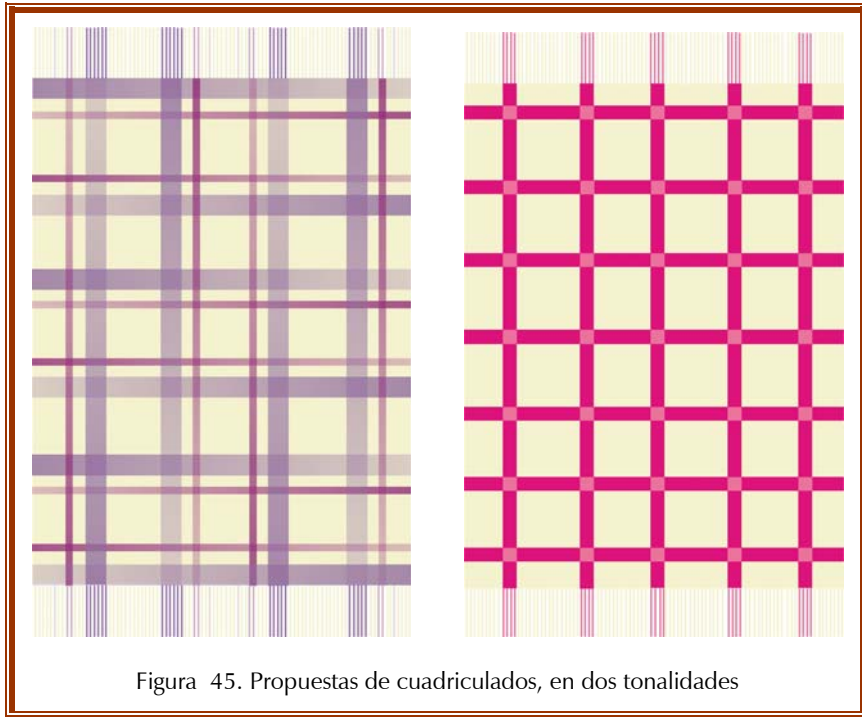


Figura 44. Boceto de propuesta con vivos en ambos sentidos



4.3.3 Ficha técnica Patrón y retícula de diseño

Estos elementos indispensables en la elaboración de diseño textil y su reproducibilidad en telares se contemplan para que el manejo de los diseños tenga un sustento, con el que los productores y diseñadores puedan trabajar.

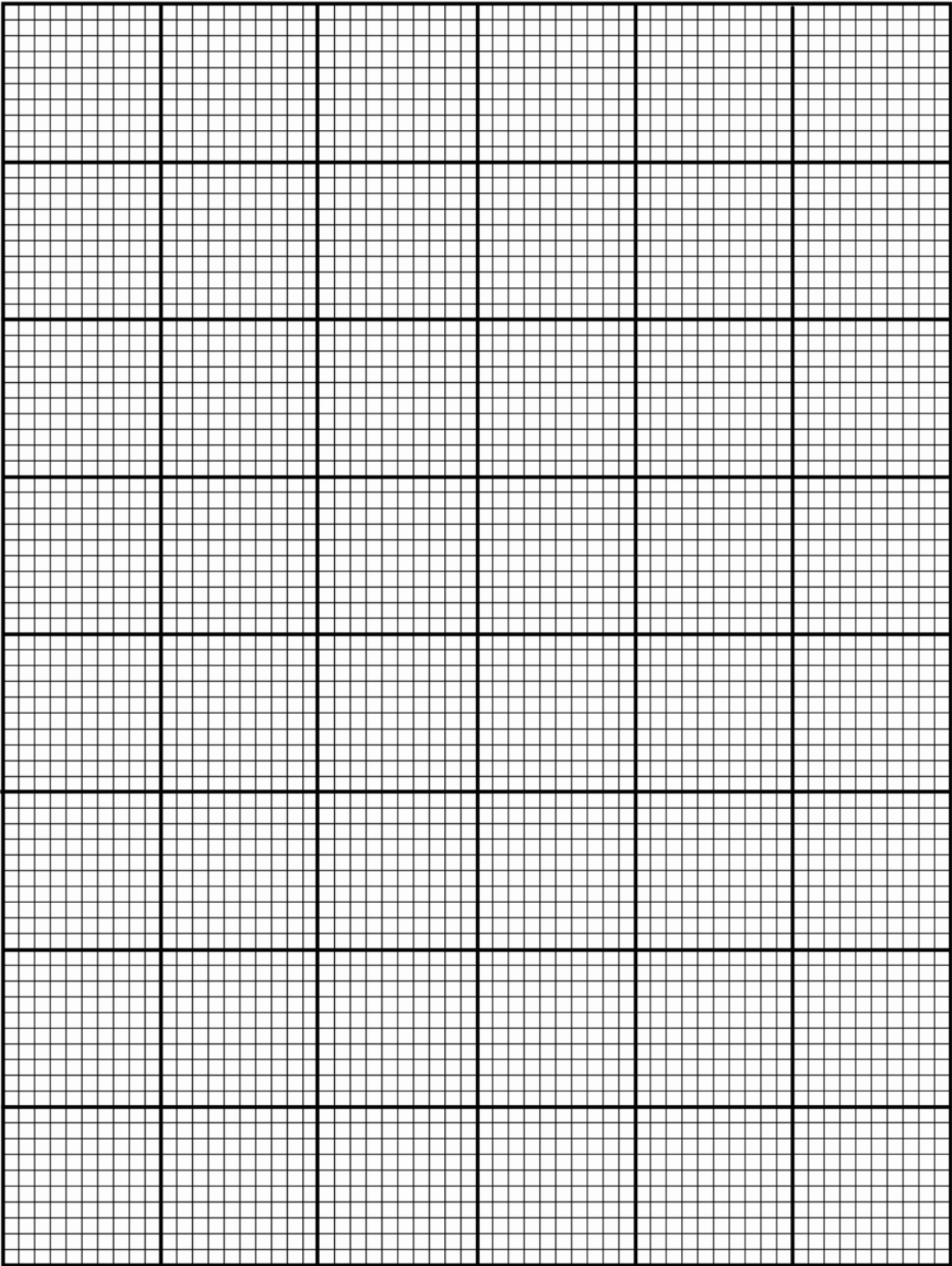
En la retícula de diseño, para la representación de los ligamentos, se supone que cada columna de estos cuadros es un hilo de urdimbre y cada fila representa una pasada. Los hilos se cuentan de izquierda a derecha y las pasadas de abajo hacia arriba. Para indicar que un hilo está por encima de una pasada se marca con un signo (cualquiera) el cuadro en donde se cruzan. En éste caso se dice que el hilo toma, y al cuadro marcado se le da el nombre de tomado.

Un cuadro sin ninguna marca representa un hilo que está por debajo de la pasada donde se cruzan, lo que equivale a decir que este hilo deja en dicha pasada y al cuadro en blanco se le llama dejado.

URDIMBRE	
Tipo de Fibra: _____	Composición: _____
Ne. de Hilo: _____	Hilos por cm: _____
Púas del Peine: x Cm _____	
Hilos en Peine: x Cm _____	
Ancho en Peine: En Cm _____	
Cuenta de Hilos Fondo: _____ Orillo: _____ Total: _____ Hilos	
TRAMA	CONTROL DE CALIDAD
Tipo de Fibra: _____	Composición: _____
Ne. de Hilo: _____	Hilos por cm: _____
Púas del Peine: x Cm _____	
Hilos en Peine: x Cm _____	
Ancho en Peine: En Cm _____	
Cuenta de Hilos Fondo: _____ Orillo: _____ Total: _____ Hilos	

Figura 47. Formato de ficha técnica de tejido

Retícula de Diseño Textil



4.4 Evaluación

4.4.1 Factibilidad de reproducción en telares de pedales

El equipo a utilizar será el telar mecánico colonia en su versión de 1.50 m de ancho. No obstante pareciera que la herramienta está sobrada para el objetivo de este proyecto sin embargo es idóneo debido a que el hilo no es netamente industrial pues tiene un calibre irregular. Además de ser el recurso tecnológico disponible en Teotitlán del Valle.

Un telar de este tipo consta principalmente de dos enjulios o soportes en los que se van a sostener la urdimbre y por el otro lado la tela tejida. La selección de hilos de urdimbre se lleva a cabo por unas mallas y lizos o marcos. La malla es un alambre o anudado de ixtle que lleva en su parte media un orificio por el cual se hace pasar el hilo de urdimbre, hay tantas mallas como hilos de urdimbre haya en la tela. El orden en que los hilos se acomodan en las mallas de los lizos se le llama ensartado, éste lo determina el ligamento.



Figura 48. Contrajulio de telar colonial



Figura 49. Repaso en las mallas del Telar colonial en Teotitlán

Los lizos sostienen estas mallas que pueden ser dos o más. Estos lizos se levantan según el diseño, formando un espacio o calada entre los hilos, por el cual se hace pasar la trama por medio de una lanzadera. Este hilo de trama se aprieta sobre la tela con un peine.

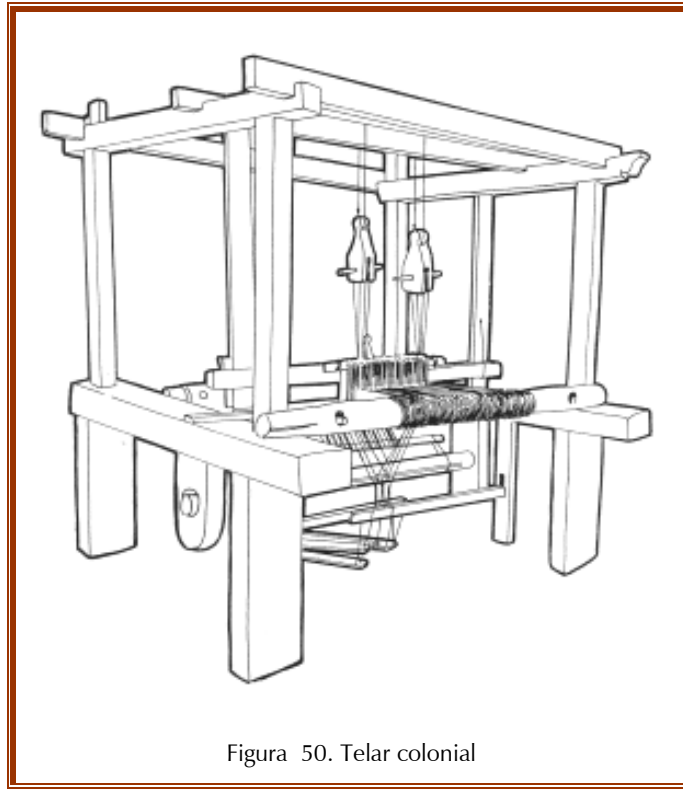


Figura 50. Telar colonial

ALGUNAS CONDICIONES DE TEJIDO:

1. *Formación de la abertura de pasada o calada:* Esta abertura se forma en el momento en que son levantados los marcos según la programación; quedando hilos tensos de urdimbre arriba y debajo de un espacio y convergen en la tela ya tejida.
2. *Pasada:* Es el hecho de pasar la trama por la abertura de la urdimbre ya sea en canillas o molotes con la ayuda de una lanzadera que va de lado a lado del telar.
3. *Peinado:* Una vez realizados estos dos pasos se peina la tela, es la operación de colocar la trama en su lugar uniformemente y dar la separación de los hilos de la urdimbre. Esta operación es realizada por medio del peine que se lleva hacia la tela y por cuyos espacios pasan los hilos de la urdimbre.
4. *Enrollado de la tela:* Se lleva a cabo después de las tres operaciones anteriores y consiste en que el contrajulio da un pequeño giro y enrolla un poco de tela cada vez.

Estas operaciones se realizan a todo lo largo de la tela. Todos los telares actuales están conformados por las partes antes mencionadas de una manera simplificada, sin embargo, el mecanismo y complejidad de los telares actuales permite la fabricación de diseños más complicados y en menor tiempo, ya que pueden tener sistemas de control electrónico y computadoras que mueven automáticamente los lizos, y la trama se puede tejer sin la mano del hombre.

4.4.2 Desarrollo de la muestra de tejido

Se ha seleccionado, para la reproducción de la muestra, la segunda propuesta de prenda con vivos en ambos sentidos, por la sencillez del tejido y el referente tradicional de esta disposición en la tapicería.

Elaboración de la prenda en telar de pedales:



Figura 51. Bandera con tejido tafetán

USO: prenda de protección, (frazada o cobija)
URDIMBRE:
Material: Lana
Colores: Lana blanca (color crudo) Lana naranja (Teñido en cochinilla mas mezcla de limón)
No. de hilos en urdimbre: 13 hilos/pulg
Peine: 13
No. de marcos: 2
Ligamento: Tafetán
Adicionales: Fleclos sueltos

En este diseño esta conformado por el tramado de líneas verticales formadas por los vivos integrados a la urdimbre y las líneas horizontales en los remates, determinadas por el colorido empleado en la trama. Esta composición de líneas da estabilidad visual al tejido, y delimita el área central.

La trama de color crudo, hace que el diseño se vea centrado y limpio. La lana de la trama resalta la textura y da firmeza a los hilos de urdimbre.

La prenda final se pretende contemple en general el estilo clásico de la familia de textiles de lana usados en ropa de cama, austero debido a la sencillez del diseño aunque al mismo tiempo puede resultar elegante en combinación con su entorno; el contraste de color no es muy atrevido y el juego de colores es moderado, debido a que la paleta empleada se enmarca dentro de los tonos cálidos, y las combinaciones empleadas resaltan la invitación al regocijo.



Figura 52. Bandera con tejido sarga, espina de pez

USO: prenda de protección, (frazada o cobija)
URDIMBRE:
Material: Lana
Colores: Lana blanca (color crudo) Lana roja (Teñido en cochinilla mas mezcla de ácido oxálico)
No. de hilos en urdimbre: 13 hilos/pulg
Peine: 13
No. de marcos: 4
Ligamento: Sarga (espina de pez)
Adicionales: Fleclos sueltos

Determinación métrica del No. de hilo a emplear.

$$N = \frac{k \times l}{p}$$

N = No. de hilo

k = 1 gr/m (para la lana)

l = longitud

p = peso

muestra	peso	N
1	.5394	1.85
2	.6030	1.65
3	.5086	1.96
4	.4656	2.14
5	.4765	2.09
6	.4995	2.00

Tabla 20. Determinación del número de hilo

Con estos valores se ha determinado que el hilo empleado es del número 2. Se ha seleccionado la segunda opción de los tejidos anteriores para reproducirlo y aplicarlo en una prenda con la siguiente ficha técnica:

Ficha Técnica de Tejido



Textil: Prenda de lana Artículo: Cobija/frazada

URDIMBRE	
Tipo de Fibra: <u>Lana</u>	Composición: <u>100%</u>
Ne. de Hilo: <u>2</u>	Hilos por cm: <u>5</u>
Púas del Peine: x cm <u>5 x cm (peine del No. 13)</u>	
Hilos en Peine: x cm <u>755</u>	
Ancho en Peine: En cm <u>155</u>	
Cuenta de Hilos Fondo: <u>438</u> Orillo: <u>28 dobles por lado</u> Total: <u>550</u> Hilos	

TRAMA	CONTROL DE CALIDAD
Tipo de Fibra: <u>Lana</u>	Hilos: <u>11</u> x cm
Ne. de Hilo: <u>2</u>	Pasadas: <u>6</u> x cm
Composición: <u>100%</u>	Peso Real: <u>0.5154</u> Grs x m
Cantidad de luchas: <u>6</u> x cm	

Ligamento: Sarga, espina de pez Repaso: _____ Lisos: 4 Orillo: Sarga con hilos dobles

Colores manejados en el tejido

-  Color crudo, lana blanca.
-  Color rojo, teñido con cochinilla.



4.4.3 Evaluación sensorial

Los aspectos sensoriales de interacción con la prenda no se han evaluado bajo el rigor de cómo se haría con una prenda de uso aún más directo (por ejemplo un sweater o similar). En éste aspecto se optó por evaluar sensorialmente la percepción que un grupo de usuarios puede resaltar del producto. Los criterios se evaluaron bajo los parámetros del protocolo del pensamiento manifestado que se aplica desde el punto de vista de la usabilidad antes por encima del valor estético.

Para tal fin se facilitó la prenda a los encuestados para que se cubrieran con ella simulando un periodo de relajación, en sus recámaras (sin imponer modo alguno de uso o disposición).

Descripción general del producto a evaluar:

- Prenda de lana.
- Peso = 1.270 kg
- Medidas = 1.50 m x 2.00 m

De un total de 60 pruebas realizadas, a hombres y mujeres adultos se encontró que el 55% de ellos relaciona visualmente la lana con una textura que pica. Lo cual es un punto importante para trabajar en el acabado de la prenda, un batanado o cardado es ideal para aumentar el volumen de la fibra y con el la suavidad de la prenda.



Figura 53. Evaluación sensorial, interacción directa producto-usuario

La textura fue identificada en su totalidad de manera táctil, en tanto que el 40 % de los usuarios manifestó que visualmente es una textura suave, el 50% manifestó que la textura era visualmente semirugosa y el 10% restante no declaró juicio alguno respecto a la textura.

Para las combinaciones de colores se mostró primeramente la pieza objeto de evaluación y en seguida un grupo de madejas de color crudo y otras teñidas pidiéndoles que bajo un esquema similar al diseño de la prenda terminada que se les mostró primeramente propusieran combinaciones.

Los usuarios declararon que la pieza muestra una combinación ligeramente “pesada”, fue una opinión generalizada y respecto a las combinaciones las más frecuentes fueron de color crudo con detalles en tonos Naranja, crudo con detalles en

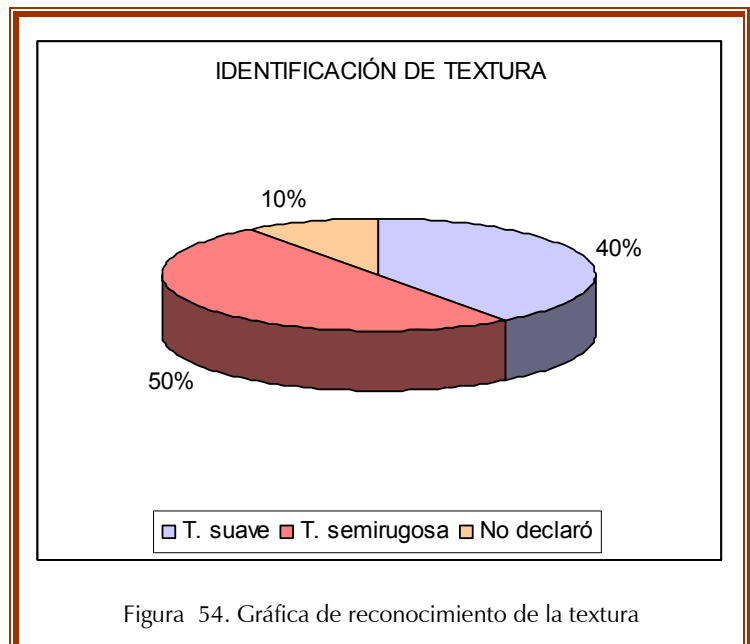


Figura 54. Gráfica de reconocimiento de la textura

lila, y lila con detalles en rosa. Además de que la idea de prendas en colores crudos de la lana, ya sea en combinación o aisladas fue del agrado del 85% de los usuarios.

Y finalmente solo el 5% de los usuarios declaró desagrado por el olor de la fibra. Sólo dos personas de la muestra presentaron alergia a la fibra.

4.4.3 Apreciación cultural

Dentro de los elementos destacados a mencionar en este punto de la evaluación, está en reconocer la prenda como un producto artesanal, que dadas las características del mismo, sobre todo las relacionadas con la fibra y el tejido existe una conexión directa con la tapicería de Teotitlán del Valle.



Figura 55. Esquema funcional

4.4.4 Propiedades del producto de Lana

PROPIEDADES POSITIVAS:

- La lana posee una resistencia alta al uso.
- Su durabilidad es alta debido al excelente alargamiento y la recuperación elástica de la fibra, su resistencia al desgarre es baja.
- La humedad atmosférica ayuda a la fibra a retener su flexibilidad.
- Es sumamente higroscópica, más que cualquier otra fibra.
- A la lana se le considera resistente a la flama, pero es preferible darle un acabado inflamable.
- En general, la lana no se ensucia fácilmente ya que la grasa y los aceites no se absorben con facilidad como en otras fibras, esto es debido a su contenido natural de grasa y la protección que le brinda su epicutícula.
- La estructura y al ondulación de la lana se encargan de absorber el sudor, conservan el calor y repelen la lluvia.
- La lana resiste a los ácidos minerales pero se descompone con ácido sulfúrico caliente. Los ácidos también ayudan a activar los puentes salinos de la fibra y establecer puntos en los cuales se pueda fijar el colorante.
- Las fibras de lana tienen una buena capacidad de teñido, los tintes pueden ser aplicados en mechones, hilos o prendas.
- Las prendas de lana son muy confortables, elásticas y de tacto suave.
- Es un excelente aislante térmico, lo que permite conservar muy bien el calor del cuerpo y protegerle del ambiente exterior.
- Las prendas de lana no padecen problemas de electricidad estática. Los tejidos se mantienen más limpios al no atraer partículas de suciedad.

PROPIEDADES NEGATIVAS:

- La lana es muy sensible a temperaturas extremas. Por lo que en caso de recurrir al planchado, este debe realizarse con sumo cuidado ya que puede provocar la formación de brillos.

- Es vulnerable a la formación de bolitas o “pilling”.
- La limpieza ha de realizarse en seco, ya que los tejidos de lana, en presencia de humedad, calor y acción mecánica, encogen y pueden reducir a la mitad las dimensiones originales de la prenda.
- La fibra de lana es muy sensible a los álcalis.
- Las telas de lana son propensas a encogerse.

4.4.5 Etiqueta de usos y cuidados

Se sugieren sea una etiqueta permanente, sólo con las especificaciones de cuidado y una segunda etiqueta (temporal) estructurada como se muestra en el ejemplo.

Los datos de la etiqueta de usos y cuidados descritos a continuación, se retoman del planteamiento de la norma oficial NOM-004-SCFI-1994:

PRODUCTO: COBIJA
 100% LANA DE OVEJA
 CONTENIDO: 1 PIEZA
 HECHO EN MÉXICO
 MEDIDAS: 1.50 m x 2.00 m

INSTRUCCIONES DE CUIDADO
 LAVAR A MANO CON AGUA (35°C)
 Y DETERGENTE NEUTRO
 NO USAR CLORO
 NO EXPRIMIR
 SECAR COLGADO A LA SOMBRA

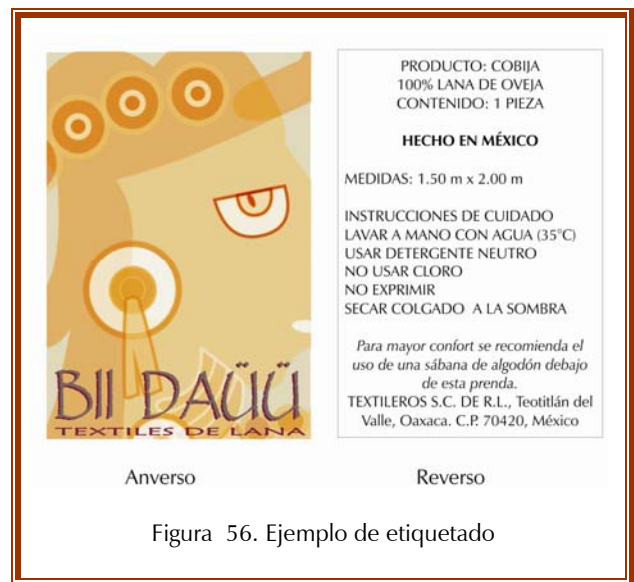


Figura 56. Ejemplo de etiquetado

Para mayor confort se recomienda el uso de una sábana de algodón debajo de esta prenda.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos con este proyecto han cubierto los objetivos planteados. Y aunque aún existen elementos que no han sido explotados en su totalidad dadas las características y limitantes de esta investigación, se ha marcado el principio para el desarrollo de proyectos futuros que refuercen las bases de éste.

Por un lado se ha evaluado y comprobado la factibilidad de reproducibilidad de tonos empleando grana cochinilla como colorante, se ha establecido un rango de cromaticidad y a propósito del análisis de los resultados obtenidos también se han encontrado algunas observaciones interesantes que bien pueden motivar la experimentación con materiales sustitutos que cumplan el principio de las sustancias activas empleadas en el proceso experimental de esta investigación. No ha sido el propósito fundamental de este proyecto de tesis devolver una obra científica acabada, sin embargo, hace falta continuar la labor de documentación de procesos tradicionales involucrados en la actividad textil, así como acercarse a los artesanos, que con toda humildad científica, atesoran el conocimiento de este arte.

Es posible que esta publicación no llegue tal cual a manos de los artesanos, aunque los beneficios potenciales sean para ellos. Sin embargo, el estudio de la problemática del tejido y teñido en lana aquí expuesto, así como la investigación en busca de nuestras raíces, han dado la pauta para el renacimiento del arte del telar y empleo de tintes naturales.

Planteamos dos vertientes posibles de desarrollo, revalorar lo tradicional y diseñar nuevos productos. La información recopilada en esta investigación nos ha mostrado los elementos clave que conforman la iconografía ancestral del pueblo zapoteca. Pese a que no existe un acervo gráfico, rico, de los motivos tejidos por los artesanos de Teotitlán del Valle; ha sido necesaria la búsqueda de datos en museos comunitarios, exposiciones temporales y permanentes, publicaciones especiales de investigadores extranjeros, entrevistas directas con los artesanos en sus talleres y “puestos”. Se tiene, por una parte el referente de los diseños que típicamente se han realizado en la tapicería de Teotitlán y las propuestas del diseño textil alternativo. Ahora empieza una nueva fase, y quizá la más importante de este proyecto: involucrar en el proceso creativo a los artesanos textiles de la comunidad. Los diseños habrán de fungir como combustible de su inspiración. Será necesario señalar los nuevos rumbos para motivar la creatividad de los tejedores. Los artesanos habrán de adueñarse de las propuestas hechas en esta tesis y revolucionarlas aplicando los elementos propios de su imaginación.

Se concluye también que al ser poseedores de un vasto acervo cultural iconográfico, tenemos igual número de posibilidades, y aún más, para explotarlo e implementar su aplicación en el diseño textil, teniendo claros los principios de los ligamentos fundamentales, las opciones se multiplican y los resultados pueden ser extraordinarios.

Resulta gratificante el haber promovido el estudio de las artesanías textiles de Teotitlán de Valle y poder colaborar con artesanos que de alguna manera están buscando desarrollar nuevos productos sin dejar de lado su identidad cultural.

Personalmente el desarrollo de este proyecto ha representado una experiencia plena, por la labor de investigación que fue requerida así como la aceptación y colaboración que algunos artesanos tejedores demostraron hacia el mismo. No obstante la satisfacción generalizada habrá de percibirse cuando la conciencia del diseño haya alcanzado los esquemas de nuestra cultura. Lo mismo que las artesanías, no sólo habrán de reflejar las raíces culturales, sino que también formen parte de los procesos del nuevo artesanado y generen, a la par de si mismas, productos con identidad auténtica.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Annemarie / Seiler – Baldinger. *Textiles a classifications of Techniques* , Ed. Crawford House press, Bathurst, Australia, 1994.
- [2] Arrizo Herrera, Marcela; Tamagawa Kojima, Verónica. *Aplicación del colorante de la cochinilla en el Diseño Textil*, Universidad Iberoamericana, Tesis de la licenciatura en diseño Textil. México, D.F., 1995.
- [3] Bedolla Pereda, Deyanira. *DISEÑO SENSORIAL. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*. Tesis para obtener el grado de doctor por la UPC, Barcelona, 2002.
- [4] Blanxart I Pedrals, Daniel. *Tisaje mecánico*, Ed. A. Ortega, Barcelona, 1959.
- [5] Castello Yturbide, Teresa. *Colorantes Naturales de México*, Industrias Resistol S.A., México, 1988.
- [6] Coffinet, J.; Pianzola, M. *La tapicería*, Ed. R. Torres, España, 1997.
- [7] Delamare, François; **Guerneau, Bernard**. *The Story of dyes and pigments, Discoveries*, Harry N. Abrahams, Inc., publishers. N.Y., 2000.
- [8] Etcharren Padilla , Patricia. *Policromía en los tintes naturales*, tesis para obtener el grado en Maestría en Artes Visuales, de la DEP-ENAP-UNAM, México, 1986.
- [9] Fischgrund Stanton, Andra. *Zapotec weavers of Teotitlán*, Museum of New México Press, USA, 1999.
- [10] Gainsburg, Madeline. *La historia de los textiles*. [Tr. De la Nuez, Paula], Ed. Libsa, Madrid 1993.
- [11] Gacén Guillén, Joaquín. *Fibras y textiles, propiedades y descripción*, UPC, España, 1991.
- [12] García Nieto, Rogelio. *Fibrología. Primera parte*, ESIT-IPN, México, 1982.
- [13] *Historia Del Arte De Oaxaca*, Oaxaca, México: Instituto Oaxaqueño de las Culturas, México 1997. Vol 5
- [14] Hollen, Norma. *Introducción a los textiles*, Ed. Limusa, Noriega Editores, México, 2001.
- [15] Klein, Kathryn. *El hilo continuo, la conservación de las tradiciones textiles de Oaxaca*, Fondo Cultural Banamex, Singapur, 1997.
- [16] Leclerc, Robert. *Warp and Weave*, Nilus Leclerc Inc., Canada, 1992.
- [17] Mejía León, Ernesto. *Teoría de construcción de tejidos*, E.S.I.T., México, 1985.
- [18] Melendez Velazquez, Angelica, et al., *Obtención de diseños por diferentes sistemas en tejidos de calada*. IPN, Tesis de Ingeniería Textil en tejidos, México, 1996.
- [19] Roquero, Ana. *Manual de tintes de origen natural para lana*, Ediciones del Serbal, Barcelona, 1981.
- [20] Roques, Georges. *El color en el arte Mexicano*, Ed. UNAM, México, 2000.
- [21] Sandberg, Gösta. *The Red Dyes. Cochineal, Madder and Murex purple. A world tour of Textile Techniques*, Lark Books. N.Y., 1997.
- [22] Santibáñez Miguel, Tito. *¿Cómo hacemos?, el cultivo de la grana cochinilla*, ITAO, Casa de la Cultura Oaxaqueña, México, 1990.
- [23] Sarabia Viejo, María Justina. *La grana y el añil*, Escuela de Estudios Hispano-Américanos .Ed SCIC, Sevilla, 1994.
- [24] Sayer, Chloë. *Mexican Textile Technique, Shire Ethnography*, Ed. Shire Publications LTD, UK., 1988.
- [25] Velasco Rodríguez, Griselle J. *El origen del Textil en Mesoamérica*, IPN- SEP, México, 1995.

-
- [26] Victory Companys, Joan. *TISAJE, Aspectos descriptivos y de análisis en el proceso de Tejer*, UPC, Barcelona, 1991.
- [27] Victory Companys, Joan. *TISAJE 2, Método de trabajo en el proceso de Tejer*, UPC, Barcelona, 1997.
- [28] Zumbühl, Hugo, et al., *Tintes naturales para la lana de oveja*, Kamaq Maki, S.E.P.A.S., Perú, 1979.

HEMEROGRAFÍA

- [1] *Artes de México*. Revista libro, 1996. No. 35
- [2] *Artes de México*. Revista libro, 2002. No. 59
- [3] Del Rio y Dueñas, Ignacio. *Instructivo para teñir con grana cochinilla*, publicación informativa Centro de difusión para el conocimiento de la grana cochinilla "Tlapanochestli" A.C.
- [4] *El tecolote*. Boletín de la comisión Oaxaqueña de defensa ecológica. Año VI. 3ª., Mayo Junio, 1999. No. 1
- [5] *México Desconocido*. Año XXV. Junio 2001, No.292
- [6] *Programa Nacional de la Grana-Cochinilla*. Colegio de postgraduados. México, 1999.
- [7] *Universidad y Ciencia*. Universidad Juárez Autónoma de tabasco. Vol. 10, Diciembre, 1993. No. 20

URLS

- [URL 1] Augusto Urrutia Prugue y Ana Mujica Baquerizo, Arte textil y ecología [Consultado: 29/10/2005] http://textiles.perucultural.org.pe/eco_introduccion.asp
- [URL 2] Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas, SE.[Consultado: 06/02/2006] <http://cronos.cta.com.mx/cgi-bin/normas.sh/cgi/despresult.p?clave=NOM-004-SCFI-1994>
- [URL 3] Centro de arte textil zapoteco Bii Daüü [Consultado: 23/11/2005] <http://www.biidauu.com>
- [URL 4] Fibras artificiales y sintéticas [Consultado: 16/10/2005] <http://www.portalplanetasedna.com.ar/fibras.htm>
- [URL 5] Fibras naturales y sintéticas [Consultado: 15/10/2005] <http://www.pressto.com/pressto/es/Consejos/p4d.htm#Artificial>
- [URL 6] Filamentos sintéticos o artificiales [Consultado: 15/10/2005] <http://www.scavage.com/tools?menu=N,ar&query=chapter:54&target=inframe>
- [URL 7] Información comercial-Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir y sus accesorios. (modifica a la NOM-004-SCFI-1993). [Consultado: 10/02/2006] <http://www.economia.gob.mx/work/normas/noms/1996/004-scfi.pdf>
- [URL 8] La grana cochinilla y sus tintes [Consultado: 09/12/2005] <http://www.jornada.unam.mx/2000/02/04/eco-grana.html>
- [URL 9] La sangre del nopal [Consultado: 20/11/2005] <http://www.geocities.com/mendoza-tapetes>
- [URL 10] NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. [Consultado: 11/02/2006] <http://www.economia.gob.mx/work/normas/Metrologia/NOM-008-SCFI.pdf>

MUSEOS

- [1] Museo Comunitario de Santa Ana del Valle. Shan-Dany (Bajo el cerro)
- [2] Museo de las Culturas de Oaxaca
- [3] Museo de Teotitlán de Valle Balaa Xtee Guedchi Gulal (Casa Antigua del Pueblo)
- [4] Museo del Centro de difusión para el conocimiento de la grana cochinilla "Tlapanochestli" A.C.
- [5] Museo del Palacio, Espacio de la Diversidad
- [6] El bosque colorido de Oaxaca. Arte textil. Colección Ma. Isabel Grañen Porrúa. Exposición Temporal en la Casa de la Ciudad. Centro Histórico Oaxaca. Octubre 2005-Enero 2006.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Abaca: Planta de similar género del esparto. Muchos de los amplios cinturones de las túnicas de cola de los nazarenos, están tejidos con esta fibra de color amarillo. Es más fina y estética que el esparto. Estos suelen ir en su color, o teñidos de un amarillo oscuro intenso

Acabado: Los diferentes sistemas industriales para perfeccionar un producto. El acabado en los tejidos comprende el blanqueado, teñido, encogido, estirado, estampado, satinado y planchado.

Afieltrado: Dar a la lana la consistencia del fieltro. *Fieltrado*.

Alumbre: Se conoce como alumbre a cualquier sulfato doble de aluminio y otro metal; generalmente se refiere al alumbre potásico $Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$. Una característica remarcable de los alumbres, es que son equimoleculares, porque por cada molécula de sulfato de aluminio hay una molécula del sulfato del otro metal; y cristalizan con 24 moléculas de agua en el sistema cúbico.

Amole (sanacoha): Es una planta perenne crece de un bulbo cubierto con una capa exterior fibrosa. Las hojas angostas tienen bordes sinuosos y crecen hasta de 28 pulgadas. Se emplea como jabón en el proceso tradicional de teñido.

Apelmazar: Hacer que una cosa esté menos esponjada o hueca de lo que se requiere para su uso.

Aprestos: Oxidantes, resinas.

Artisela: Fibra sintética denominada también seda Chardonnet. Es una celulosa cuya base es la pulpa de madera. Fue exhibida por primera vez en París, en 1889. Su costo es más bajo que el de la seda natural y más sencilla de obtener, fue sustituyendo a la seda.

Asclepio: Esta fibra pertenece al grupo de las herbáceas silvestres, debido a la ausencia de resistencia su empleo no es tan amplio en hilados, solo como relleno.

Bastas: Hilos de urdimbre o trama entrelazados para formar escalonados.

Batanado: Técnica que consiste en eliminar la grasa del pelo de la lana y ablandar el cuero, se realiza haciendo girar las pieles en un bombo con productos limpiadores.

Bobina: Rollo de hilo, cable, papel, etc., con una ordenación determinada, montado o no sobre un soporte. Cilindro de hilo, cordel, etc., arrollado en torno a un canuto de cartón u otra materia.

Bordado: Técnica de representación para obtener imágenes incorporando a un soporte textil hilados de diferentes colores y/o calidades mediante puntadas de aguja.

Cable de filamento continuo: Cuerda o haz con varios miles de fibras artificiales sin torsión definitiva. Por lo general ese cable se ondula después de hilarlo.

Cabo: Conjunto de fibras ordenadas y torcidas juntas.

Calada: Espacio formado entre dos capas de hilos de urdimbre por donde se introduce la pasada de trama. Puede ser baja, alza o mixta; dependiendo del movimiento de las tablas.

Canilla: Carrete donde se devana la seda o hilo en las máquinas de coser y tejer.
Canilla (molote)

Cáñamo: es un miembro de la familia de las cannabaceae, en el orden de los rosales. Crece en la mayoría de los climas. La planta del Cannabis es conocida en español como cáñamo y su fibra tiene usos variados, incluyendo la manufactura de vestidos, ropa, y papel.

Carda: Cepillo de cerdas finas empleado en el proceso de cardado.

Cardado: Peinar un material textil antes del hilado.

Cayente o caída: Manera de plegarse o de caer los paños y ropajes.

Chichicastle: Hierba de 30 a 80cm de altura, ramificada y cubierta de vellos no muy abundantes. Tiene las hojas alargadas o en forma ovalada cubierta de pelos urticantes.

Cobija: Prenda de abrigo que se pone en la cama. Frazada.

Colección: Conjunto de cosas de una misma clase.

Colorante (natural o químico): Son sustancias con color, las cuales presentan la característica de ser solubles en agua o disolventes orgánicos y tener grupos reactivos capaces de fijarse a los diversos sustratos, a los cuales se unen de una cierta forma química, comunicándoles color.

Curso del ligamento: Es la cantidad mínima de hilos y pasadas necesarias para representar el ligamento, es decir, una evolución completa del enlace de los hilos con las pasadas y viceversa. El curso se repite en el tejido en dirección longitudinal y transversal; puede ser de curso cuadrado o rectangular, depende de la relación de los hilos con las pasadas.

Densidad de trama: Número de pasadas de trama en una medida determinada, depende de la compresión y grosor de los hilados.

Densidad de urdimbre: Número de hilos de urdimbre en una medida determinada, depende del espaciamiento y grosor de los hilos

Descarga: Pérdida de color por fricción.

Diseño textil: Es la actividad creativa, cuyo objeto es la determinación de las cualidades estético-formales que deben poseer los textiles, ya sean en su modalidad de estampado, tejido mecánico, manual o cualquier otra característica y cuya utilidad o uso y sistemas productivos son a la vez condicionantes y emergentes de la acción proyectual o diseño.

Ensartar: Pasar por una cuerda, hilo, etc., varias cosas como perlas, cuentas, etc.

Entonador: Sustancia que modula el tono de un tinte.

Esparto: Planta de la familia de las Gramíneas, con las cañas de unos 7 dm de altura, hojas radicales de unos 60 cm de longitud, tan arrolladas sobre sí y a lo largo que aparecen como filiformes, duras y tenacísimas, hojas en el tallo más pequeñas. Tiene flores en panoja espigada de 3 dm de largo, y semillas muy menudas.

Esquila: Es cortar el pelo, vellón o lana a los animales. Este trabajo campero, se hace una vez por año, por lo común al finalizar la primavera y afirmarse los calores.

Estarcidotes: Es una técnica de decoración en que una plantilla en la que se ha recortado una zona es usada para aplicar pintura con la forma de esa zona. Un estarcido es un recortable con zonas abiertas y cerradas.

Faz de trama: estructura derivada del ligamento de tela, obtenida por la gran densidad en las pasadas de trama, logrando un efecto acanalado en la vertical que se suele llamar Reps de Trama.

Faz de urdimbre: estructura derivada del ligamento de tela, obtenida por la gran densidad de los hilos en la urdimbre, logrando un efecto acanalado en la horizontal que se suele llamar Reps de Urdimbre.

Fibra: Filamentos que conforman los tejidos orgánicos de origen vegetal o animal y pueden definirse como una serie de unidades elementales de materia alargadas cuya longitud es como mínimo alrededor de cien veces superior a su diámetro y estructura, la cual se orienta en sentido longitudinal.

Fijador o Fijativo: Sustancia que coadyuva a impregnar y mantener el tinte.

Flecos: Están compuestos de una serie de hilos o cordoncillos colgantes de una tira de tela o de pasamanería.

Flote de trama: se produce al dejar inactivos varios hilos de la urdimbre en una misma pasada de trama

Flote de urdimbre: se produce al levantar los mismos hilos de la urdimbre por dos o más pasadas.

Folículos: Glándula, en forma de saco, situada en el espesor de la piel o de las mucosas.

Formio: Hierba perenne, con un rizoma que propiamente no es un arbusto, hojas en roseta basal, lineares, acintadas. Aparecen desde la base del tallo y pueden llegar a medir hasta 3 m. Se ha cultivado como planta textil y de sus hojas se extraen fibras, llamada por eso lino de Nueva Zelanda, utilizadas para trenzar, hacer cestos, canastas, etc.

Frazada: Manta de lana u otro material para abrigar

Fruncido: Recoger el paño u otras telas, haciendo en ellas arrugas pequeñas.

Henequén: El henequén viene del agave, de una especie de cactus. Se usa para hacer cordones, carpetas o alfombras.

Higroscópica: Propiedad de algunas sustancias de absorber y exhalar la humedad según el medio en que se encuentran. *Higroscopicidad*.

Hilado: Conversión de una fibra textil en hilo.

Hilatura: Procedimiento para hilar las materias textiles.

Hilo: Hebra larga, delgada, que se forma torciendo las fibras.

Huso: instrumento para hilar, compuesto de una pieza vertical construida de una delgada pieza cilíndrica, generalmente de madera, a la que se fija un disco o tortera como contrapeso.

Inocular: Introducir en el organismo un virus, vacuna, etc. Contaminar

Ixtle: Es una planta cuyas hojas son más delgadas y la fibra que se extrae de ellas es una fibra fina y sedosa la cual ha sido usada por muchos pueblos indígenas para la elaboración de metayahuales, hamacas y redes de pesca debido a su alta resistencia y durabilidad.

Julio o enjulo: Madero por lo común cilíndrico, colocado horizontalmente en los telares de paños y lienzo, en el cual se va arrollando el pie o urdimbre.

Kapoc: Vegetal Perteneciente a la familia de las bombáceas (*Bombax Ceiba*); no puede hilarse a causa de su baja resistencia. Su uso estriba en la elaboración de rellenos de sacos para dormir, acolchados, etc.

Kenaf: Es una planta fibrosa nativa del centro-este de Africa en donde ha sido cultivada por varios miles de años para la producción de alimento y fibra. La corteza externa del tallo contiene fibras blandas y largas utilizables para hacer sogas y textiles. Estas fibras constituyen entre un 20 y un 25 % del peso seco total del tallo. El centro del tallo está formado por fibras leñosas cortas. El color del tallo de la mayoría de las variedades es verde, pero existen varios cultivares que poseen tallos color rojo y otras púrpura.

Lanolina: Cera análoga a las grasas, se extrae de la lana del cordero y se utiliza para la preparación de pomadas y cosméticos.

Lanzadera: Pieza en forma de barco, con una canilla dentro, que usan los tejedores para tramar.

Lazos: Atadura hecha con cintas usada como adorno.

Lienzo: Tramo de tela.

Ligamento: Código según el cual los hilos se cruzan y enlazan con las pasadas para formar el tejido. También se da este nombre a la representación gráfica de este código en la superficie cuadrículada.

Lino: Planta herbácea anual, de las lináceas, de tallo recto, como de un metro de altura. Se cultiva para extraer el aceite de sus semillas y las fibras de sus tallos, con las que se prepara la hilaza, empleada en la fabricación de las telas de hilo.

Lizo: pieza del telar que sirve para seleccionar los hilos de cada calada y controlar el orden en el levantamiento de los hilos, facilitando la ejecución de una determinada estructura y sus variantes.

Listado por Urdimbre: Efecto de listas de diferentes colores o materiales logrado por la disposición de los hilos en una estructura de faz de urdimbre.

Madeja: Manojito de hilo recogido en vueltas iguales.

Malacate: Torno, molinete.

Malla: Estructura o anudado de alguna fibra, con un orificio central u hojal por donde se hacen pasar los hilos de urdimbre. Las mallas son los elementos complementarios de los lizos.

Mezcla: Tejido hecho de hilos de diferentes clases y colores.

Migración: transferencia de color al área adyacente o a una superficie cercana.

Mota: Mancha, pinta o dibujo redondeado o muy pequeño.

Motear: Salpicar de motas una tela, para darle variedad y hermosura.

Mordentado: proceso químico de preparación de las fibras que favorece una mejor absorción y fijación del tinte. Para este tratamiento se utilizan diversas sustancias de origen vegetal y mineral.

Mordente: Sustancia que en tintorería y otras artes sirve de intermedio eficaz para fijar los colores o los panes de oro.

Muestrario: Se denomina así a piezas tejidas que exponen el repertorio de los recursos técnicos de dominio de un tejedor, estos son el referente que le permite proyectar su obra.

Nudos: Estructura en base a un elemento vertical que se enlaza consigo mismo.

Orilla: Extremo o remate de una tela o de otra cosa que se teje.

Ovillo: Envoltura redonda de hilo, seda, lana. Bola o lío que se forma devanando hilo de lino, algodón, seda, lana, etc. Comúnmente llamado *Molote*.

Ovipositar: Depositar los huevesillos, para que alcancen su madurez.

Paleta Cromática: Conjunto de colores agrupados por una característica común.

Pasada: Hilado o grupo de hilados de trama que se inserta en una calada.

Peine: Instrumento para cardar. Barra con púas para hacer pasar los hilos en el telar.

Pelos: Filamento cilíndrico, sutil, de naturaleza córnea, que nace y crece entre los poros de la piel de casi todos los mamíferos y de algunos otros animales de distinta clase. En los tejidos, parte que queda en su superficie y sobresale en la faz y cubre el hilo.

Pigmento: Sustancia de color, generalmente en forma de polvo fino, que según el medio en que se encuentra disuelto posibilita las distintas técnicas pictóricas.

Pita: Fibra que procede del Agave. Ver Sisal.

Prenda: Cada una de las partes que componen el vestido y calzado del hombre o de la mujer.

Punto de ligadura: Punto de intersección producido por los cambios de posición de los hilos o de las pasadas.

Ramio: Planta de la familia de las Urticáceas, con tallos herbáceos y ramosos que crecen hasta tres metros de altura, hojas alternas, casi aovadas, dentadas, puntiagudas, de pecíolo muy grande, color verde oscuro por la haz y lanuginosas por el envés, flores verdes de grupos axilares, y fruto elipsoidal algo carnoso.

Raso: Estructura tejida a telar cuyos puntos de entrelazamiento están dispersos, de modo de evitar producir el efecto visual de diagonales evidentes. Su módulo estructural se cumple con un mínimo de 5 hilos y 5 pasadas.

Repaso: Hacer pasar los hilos de urdimbre a través de las mallas, conforme a un patrón o diseño. Esponjar y limpiar la lana para cardarla después de teñida.

Rueca: Instrumento que sirve para hilar.

Sangrado: pérdida de color en el agua.

Sarga: En éste tejido los hilos de la trama se van uniendo de manera escalonada con los hilos de la urdimbre. Cada hilo de urdimbre o de trama hace una basta sobre dos o más hilos de urdimbre o de trama, con una progresión de entrecruzamiento de uno a la derecha o a la izquierda, para formar una línea diagonal identificable, llamada espiga. El número de lizos es variable y en general la más simple utiliza tres.

Existen también los ligamentos que se derivan de la sarga fundamental como son: sarga batavia, sarga romana, sarga satín, sarga interrumpida, sarga quebrada, sarga compuesta.

Sisal: Fibra procede de las hojas de *Agave Sisalana*. Recibe este nombre porque se exporta por el puerto de Sisal en Yucatán.

Tafetán: Se forma con hilos perpendiculares que pasan alternadamente por encima y por debajo de cada uno de ellos. Cada hilo de urdimbre se entrelaza con un hilo de trama para formar el número máximo de ligamentos. Sólo requiere de dos lizos y es el menos costoso en su fabricación. Se describe como un ligamento uno-uno: un lizo arriba y uno hacia abajo cuando se forma la calada del tejido.

Talega: contenedor de tamaño mediano, tejido en faz de urdimbre y generalmente en lana de camélido. Está conformada por un paño rectangular que se dobla por su mitad. Su función es guardar productos agrícolas.

Tapicería: Tela para cortinajes, forros de muebles y, en general, tejido que se usa en decoración.

Tramas discontinuas: Técnica de representación estructural lograda por el uso de tramas de distintos colores que hacen recorridos parciales en el ancho del tejido.

Tapiz: este término usado en el sentido amplio se aplica a un textil cuya finalidad es producir un impacto estético, recurriendo al repertorio técnico que el autor estime conveniente.

Tejido Plano: Ver Tafetán.

Tejido Reticular: Técnica de representación estructural tejida a telar original de los pueblos precolombinos, que establece una retícula en base a la disposición de hilos pares de urdimbre que son anudados por tramas espaciadas. Esta retícula sirve de base para diferentes técnicas de bordado.

Tela: Es la manera más sencilla de estructurar un tejido. Obra hecha de muchos hilos, que, entrecruzados alternativa y regularmente en toda su longitud, forman como una lámina. Se usa especialmente hablando de la obra tejida en el telar.

Telar: Máquina para tejer.

Telar de Pedal (*T. Colonial* ó *T. de pie*): Telar de urdimbre horizontal en el que los lizos están amarrados a pedales colocados en la parte inferior del telar, lo cual permite al tejedor hacer movimiento de los lizos por medio de los pies, dejando las manos libres para no restar capacidad al momento de tejer. También se les conoce como *telares de bajo lizo*.

Teñido: Es la operación que tiene por objeto darle un color determinado, ya sea superficialmente, en parte del espesor o en todo él para mejorar su apariencia, adaptarlo al estilo de moda e incrementar su valor.

Teñir: Dar a una cosa color distinto del que tenía.

Textil: Se dice de la materia capaz de reducirse a hilos y ser tejida. Relativo a los tejidos.

Tinte: Sustancia con que se tiñe. Color con que se tiñe.

Tonalidad: Sistema de colores y tonos.

Tono: Cantidad luminosa expresada por un color en relación con los otros.

Torsión: Ligado de las fibras textiles por rotación o giro, produciendo hilados de un cabo.

Trama: El o los sistemas de hilados horizontales en relación al tejedor.

Trasquilar: Cortar el pelo o la lana a algunos animales.

Urdido: Preparar los hilos en la urdidera para pasarlos al telar.

Urdimbre: El o los sistemas de hilos verticales en relación al tejedor.

Vellón: Conjunto de lana esquilada.

Yute: Materia textil que se saca de la corteza interior de una planta originaria de la India. Tejido o hilado de esta materia.

ANEXOS

Anexo 1

Determinación de Color

La determinación del color con la ayuda de un Colorímetro CIELAB empleando un espectrofotómetro Minolta 508d, consiste en medir el color de las superficies planas, simulando la luz del día y cuyo principio se basa en registrar la intensidad de la luz absorbida por el color negro y la reflejada por el color blanco, así como la descomposición de la luz en colores rojo, azul, amarillo y verde.

El método se basa en la determinación por reflexión de la luz, de tres parámetros; "L", que mide el grado de luminosidad y varía de 0 (negro) a 100 (blanco) ; "a" y "b", son indicativos de la cromaticidad, los valores positivos de "a" están relacionados con el color rojo y los negativos con el color verde, mientras que los valores positivos del parámetro "b", están asociados con el color amarillo y los negativos con el azul; C* y h son valores en coordenadas cilíndricas, C* corresponde a la saturación mientras que h al tono; la determinación (ΔE) de color se calcula por la fórmula:

$$\Delta E = \left[(\Delta L)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 \right]$$



Figura 57. Escala de color "L" "a" y "b"

Anexo 2

Tablas de atributos sensoriales tomadas de: Bedolla Pereda, Deyanira. *DISEÑO SENSORIAL. Las nuevas pautas para la innovación, especialización y personalización del producto*. Tesis para obtener el grado de doctor por la UPC, Barcelona, 2002.

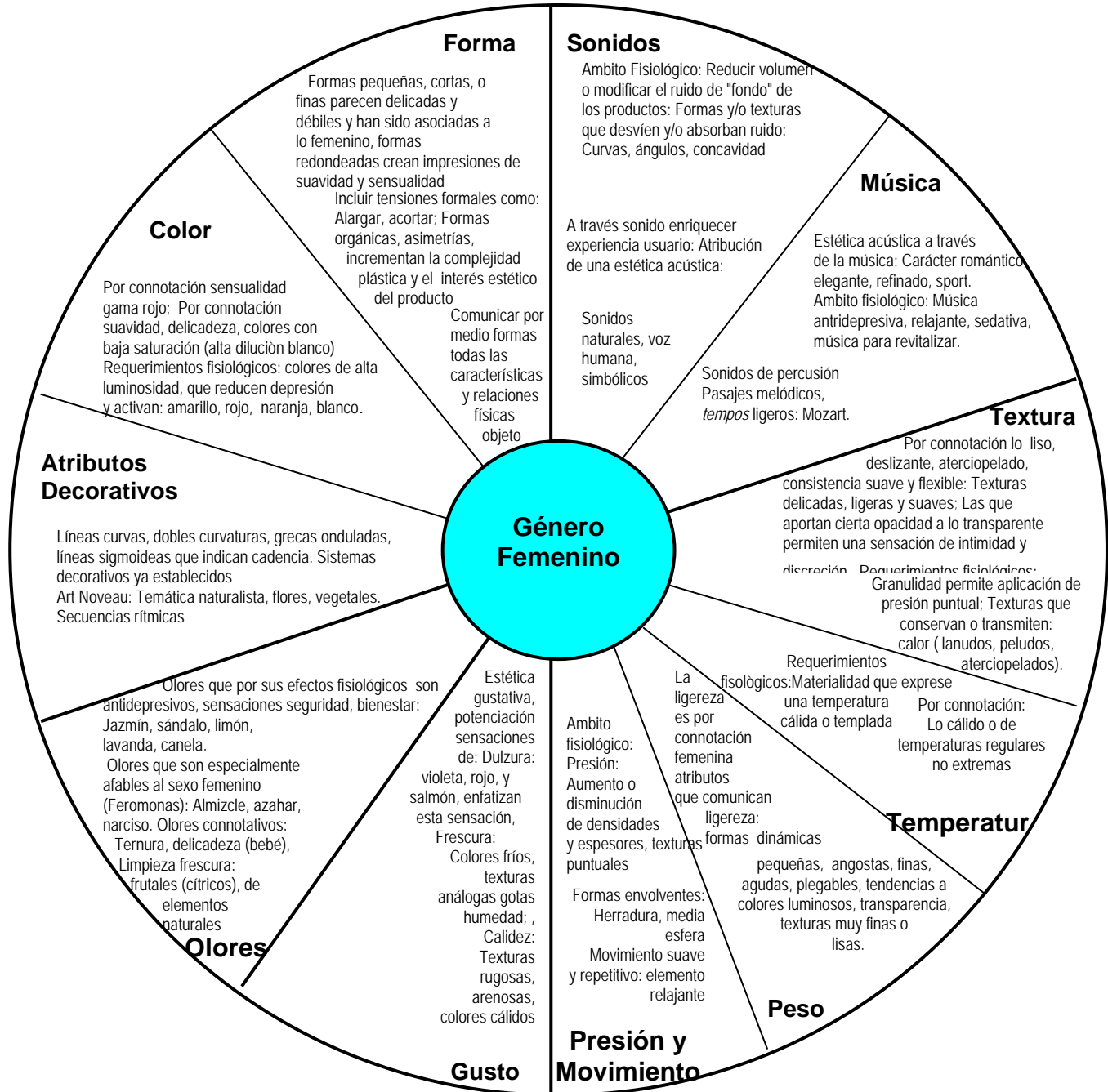


Tabla 21 . Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con el género femenino.



Tabla 22 . Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con el género masculino.



Tabla 23. Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con la edad adulta

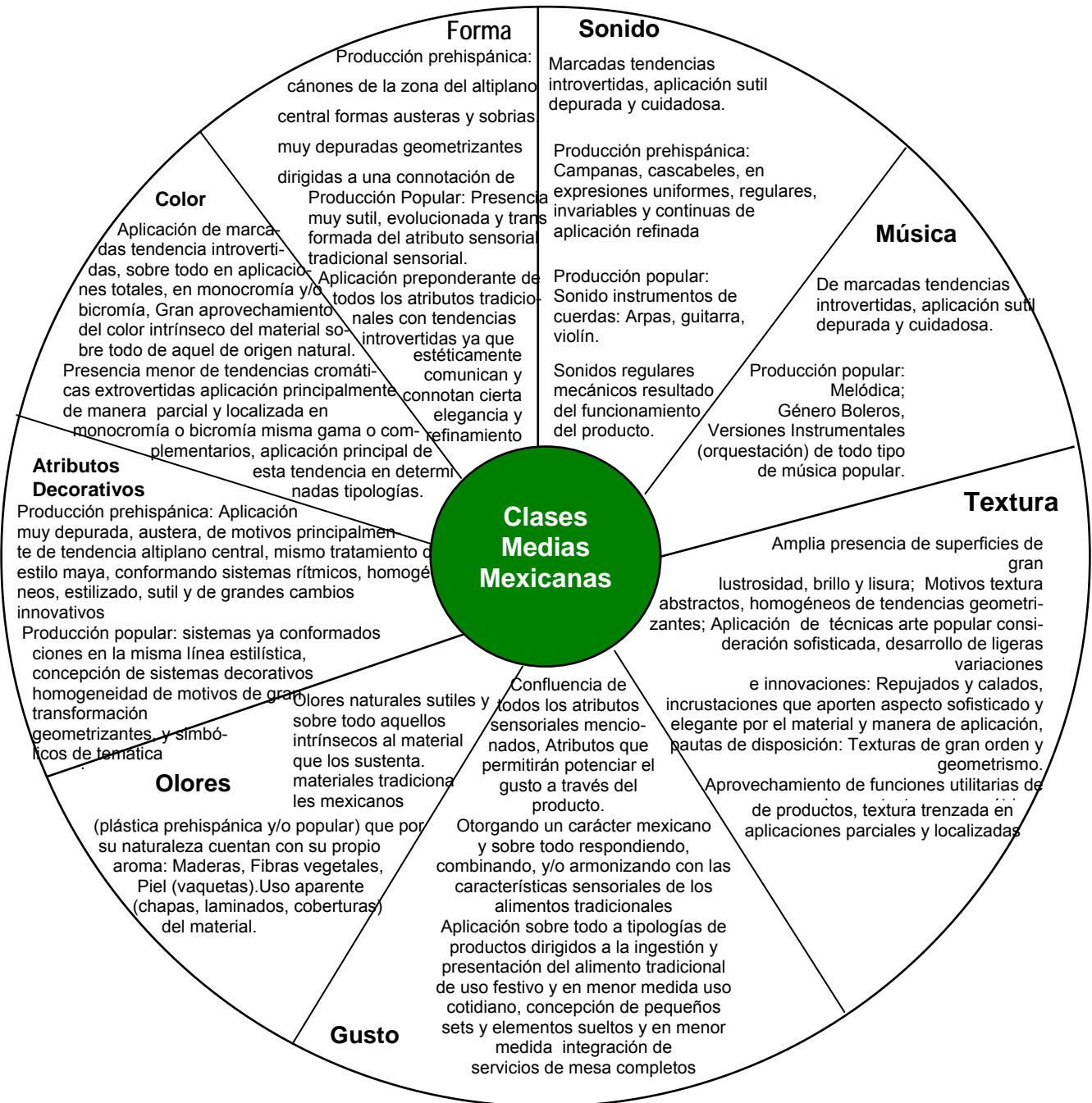


Tabla 24. Atributos sensoriales pertenecientes a la cultura mexicana que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con las clases medias mexicanas.

Anexo 3

NOM-004-SCFI-1994

1

01-24-96 NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SCFI-1994, Información comercial-Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir y sus accesorios. (modifica a la NOM-004-SCFI-1993).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SCFI-1994, INFORMACION COMERCIAL - ETIQUETADO DE PRODUCTOS TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR Y SUS ACCESORIOS (MODIFICA A LA NOM-004-SCFI-1993).

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 39 fracción V, 40 fracción XII, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9 y 24 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; 5o. fracción XIII, inciso a) del Acuerdo que adscribe orgánicamente unidades administrativas y delega facultades en los Subsecretarios, Oficial Mayor, Jefes de Unidad, Directores Generales, Coordinador General y otros subalternos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 29 de marzo de 1994 y reformado por decreto publicado en el mismo medio informativo de 14 de septiembre del mismo año, y

CONSIDERANDO

Que el pasado 22 de noviembre de 1995 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SCFI-1994, Información comercial - Etiquetado de productos textiles, prendas de vestir y sus accesorios,

Que con fecha 4 diciembre de 1995, se publicaron en el mismo medio informativo las respuestas a los comentarios de dicha Norma,

Que con fecha 22 de diciembre de 1995 fue publicada en el **Diario Oficial de la Federación** la Resolución que deja sin efecto la entrada en vigor de la norma en un principio señalada, misma que de acuerdo con las disposiciones aplicables establecidas en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización debe publicarse con posterioridad a la publicación de los comentarios,

Que con objeto de agotar las existencias e inventarios que se tienen hasta el momento, se ha previsto otorgar un plazo suficiente para el cumplimiento de la Norma en cuestión, en lo referente a la identificación del país donde se importen los insumos, así como a las tallas,

Que siendo responsabilidad del Gobierno Federal procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios, que se comercialicen en territorio nacional, ostenten la información comercial necesaria para que los consumidores y usuarios puedan tomar adecuadamente sus decisiones de compra y usar y disfrutar plenamente los productos y servicios que adquieren, siendo las normas oficiales mexicanas el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos,

Que para efectos de la verificación del cumplimiento de esta Norma en punto de entrada de mercancía al país, se estará a lo dispuesto en el Acuerdo que identifica las fracciones arancelarias de las tarifas de la Ley del Impuesto General de Importación y de la Ley de Exportación, en las cuales se clasifican las mercancías sujetas al cumplimiento de las 221 normas oficiales mexicanas en el punto de entrada de la mercancía al país, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 28 de diciembre de 1995, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SCFI-1994, INFORMACION COMERCIAL-ETIQUETADO DE PRODUCTOS TEXTILES, PRENDAS DE VESTIR Y SUS ACCESORIOS (MODIFICA A LA NOM-004-SCFI-1993).

Para estos efectos, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los quince días después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**, con excepción de:

a) los incisos 4.6.2 y 4.6.3, en lo relativo a la identificación del país de donde se importen los insumos ("importado de ..."), lo cual entrará en vigor seis meses después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**,

b) las disposiciones relativas a la talla o medida de las prendas de vestir o de sus accesorios, las cuales entrarán en vigor un año después de su publicación, admitiéndose durante el plazo previo a su entrada en vigor, las expresiones que tradicionalmente se han venido utilizando de acuerdo con el uso cotidiano y costumbres; por lo cual, en ese periodo se permite, para estos propósitos, el uso de unidades diferentes al Sistema General de Unidades de Medida.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 17 de enero de 1996.- La Directora General de Normas, **Ma. Eugenia Bracho González**.- Rúbrica.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 La presente Norma Oficial Mexicana establece la información comercial, que los fabricantes y confeccionistas nacionales, así como los importadores, deben fijar en los textiles, ropa de casa y en las prendas de vestir y sus accesorios.

1.2 La información comercial a que se refiere la presente Norma debe incorporarse a los textiles, las prendas de vestir y sus accesorios y ropa de casa, elaborada con productos textiles aun cuando contengan plásticos; en el caso de productos importados, antes de su internación al país.

1.3 Las personas que en cualquier forma comercien con los productos comprendidos en la presente Norma, deben exigir a sus proveedores que los productos ostenten la información comercial establecida en ella.

1.4 El etiquetado de textiles y prendas de vestir comprende cuatro rubros importantes:

I) La información del fabricante y/o el importador.

II) La composición de fibras.

III) Las instrucciones de cuidado (conservación y limpieza).

IV) Las tallas de las prendas.

1.5 Se exenta de la aplicación de esta Norma a los cobertores eléctricos.

2. Referencias

Para la correcta aplicación de esta Norma es necesario consultar las siguientes normas vigentes:

NMX-A-23 Prendas de vestir externas para mujeres y niñas.

NMX-A-25 Prendas de vestir externas tallas de sombreros.

NMX-A-26 Prendas de vestir externas tallas para infantes.

NMX-A-45 Prendas de vestir externas tallas para hombres y niños.

NMX-A-84 Análisis cuantitativo de los materiales textiles.

NMX-A-93 Tallas para fondos.

NMX-A-95 Pantaletas de nylon para personas del sexo femenino.

NMX-A-99 Terminología y clasificación de fibras y filamentos textiles.

NMX-A-103 Tallas para medios fondos.

NMX-A-104 Tallas para blusas.

NMX-A-105 Método de prueba para la determinación del encogimiento por lavado de telas pre-encogidas.

NMX-A-107 Camisas sport para caballero.

222

NMX-A-108 Tallas para faldas.

NMX-A-115 Tallas para vestidos de niñas y jovencitas.

NMX-A-116 Dimensional de tallas para pantaletas, camisetas, fondos y vestidos para niñas.

NMX-A-120 Tallas de camisetas cruzadas para bebé.

NMX-A-121 Tallas de vestidos para bebés de sexo femenino.

NMX-A-125 Método de prueba para la determinación de la solidez del color de los materiales textiles sometidos al lavado en seco.

NMX-A-127 Método de prueba para valorar la recuperación a las arrugas de las telas mediante el uso del aparato de tira vertical.

NMX-A-149 Método de prueba para la determinación de cambios dimensionales por el lavado en seco.

NMX-A-175 Planchado permanente en artículos textiles.

NMX-A-182 Mediciones del cuerpo humano.

NMX-A-190 Determinación de la resistencia al fuego en los productos textiles.

NMX-A-191 Tallas de pantalones para jóvenes de sexo masculino.

NMX-A-193 Tallas de pantalones para jóvenes de sexo femenino.

NMX-A-208 Sostenes - Especificaciones.

NMX-A-240 Industria textil y del vestido.- Simbolismo para la indicación en el cuidado y conservación de las prendas.

NMX-A-243 Ropa interior de dormir y camisas para hombres y niños.

NMX-A-244 Pantimedias - Referencias para la designación de talla.

NMX-A-251 Ropa interior de dormir, corsetería y camisas para mujeres y niñas. Referencia para la designación de tallas.

NOM-008-SCFI Sistema General de Unidades de Medida.

3. Definiciones

Para efectos de la presente Norma se establecen las siguientes:

3.1 Accesorio

Es aquel artículo que se utiliza como ornamento en las prendas de vestir o como complemento de las mismas.

3.2 Fabricante

Es la persona física o moral responsable de un producto. Se considera fabricante al comerciante, respecto de aquellos productos que ostenten su marca, aun cuando haya ordenado la elaboración total o parcial, confección o terminado de ellos a un tercero.

3.3 Insumo

Es la materia prima susceptible de ser utilizada en la fabricación o confección de textiles, ropa de casa y prendas de vestir y sus accesorios, excluyendo aquellas que se incorporen al producto y que no sean elaboradas a base de textiles para efectos funcionales, tales como botones, cierres, broches, etc.

3.4 Prenda de vestir

Para efectos de esta Norma, es aquel artículo confeccionado con textiles, que tiene como finalidad cubrir parte del cuerpo, excepto calzado.

3.5 Textil

Es aquel producto elaborado en base a la utilización de fibras de origen natural, artificial o sintético, incluyéndose entre ellos, en forma enunciativa mas no limitativa los hilados, hilos de coser, estambres, telas, casimires, pasamanerías, encajes, listones, bordados, elásticos y similares.

3.6 Etiqueta

Es cualquier marcaje de signo o dispositivo impreso, tejido o estampado.

223

3.6.1 Etiqueta permanente

Es aquella elaborada de tela o de cualquier otro material que tenga una duración cuando menos igual a la del producto al que se aplique, cosida o adherida por un proceso de termofijación o similar que garantice su durabilidad.

3.6.2 Etiqueta temporal

Es aquella de cualquier material y de carácter removible.

3.7 Consumidor

La persona física o moral que adquiere, realiza o disfruta como destinatario final bienes, productos o servicios. No se considera quien adquiera, almacene, utilice o consuma bienes o servicios con objeto de integrarlo a proceso de producción, transformación, comercialización o prestación de servicios a terceros.

3.8 Ropa de casa

Son los artículos elaborados con fibras naturales y/o sintéticas artificiales, que tienen un uso distinto a las prendas de vestir, y que están diseñadas para cualquiera de las siguientes funciones: Protección, adorno o limpieza del hogar y establecimientos comerciales o de servicio, como son: cortinas, toallas, alfombras, mantas, cobertores, etc., mencionados de manera enunciativa mas no limitativa.

4. Especificaciones

4.1 Información comercial

4.1.1 Prendas de vestir, sus accesorios y ropa de casa elaborada con productos textiles aun cuando contengan plásticos.

Las prendas de vestir y sus accesorios, deben ostentar la siguiente información en forma legible, en una o más etiquetas permanentes colocadas en la parte inferior del cuello o cintura, o en cualquier otro lugar visible, de acuerdo a las características de la prenda o accesorio en los casos y términos que señala esta Norma.

a) Marca comercial.

b) Descripción de insumos (porcentaje en orden de predominio).

c) Talla para prendas de vestir, o medidas para ropa de casa y textiles.

d) Instrucciones de cuidado (en este caso se permiten símbolos sin que sea indispensable que éstos se acompañen de leyendas).

e) País de origen.

f) Nombre, denominación o razón social, así como el Registro Federal de Contribuyentes del fabricante o importador.

Los datos referidos en el inciso f), deben presentarse en cualquiera de las etiquetas mencionadas en los puntos 3.6.1, 3.6.2 o en su empaque cerrado.

4.1.2 Textiles

Los textiles y demás productos no incluidos en la sección anterior deben ostentar la siguiente información en forma legible, en los casos y términos que señala esta Norma:

a) Descripción de insumos (porcentaje en orden de predominio).

b) País de origen.

c) Nombre, denominación o razón social, así como el Registro Federal de Contribuyentes del fabricante o importador.

Los datos referidos anteriormente deben presentarse de acuerdo como se especifica en los puntos 5.2.1, 5.2.2 o 5.2.3, según sea el caso.

4.1.3 Cuando el producto se comercialice en empaque cerrado que no permita ver el contenido, adicionalmente a la información señalada en 4.1.1 o 4.1.2, según corresponda, en dicho empaque debe indicarse el producto y cantidad de que se trate.

4.1.4 La información anterior debe presentarse en idioma español, en los términos de la Ley Federal de Protección al Consumidor.

4.1.5 Cuando las prendas se comercialicen como pares confeccionados del mismo material, pueden presentar la etiqueta en una sola de las piezas.

224

4.1.6 Cuando el producto tenga forro, la información debe expresarse en forma separada para éste.

4.2 Marca comercial

Debe señalarse la marca comercial del producto. Cuando el fabricante o importador de los productos objeto de esta Norma utilicen una marca comercial diferente a su nombre, denominación o razón social, debe incluir la designación por la cual es conocida como ofertante del producto.

4.3 Descripción de insumos

Para efectos de esta Norma, el fabricante o confeccionista nacional o el importador debe expresar el insumo en porcentaje, con relación a la masa, de las diferentes fibras que integran el producto en orden del predominio de dicho porcentaje, conforme a las siguientes indicaciones:

4.3.1 La denominación de las fibras, donde proceda, debe señalarse conforme a la NMX-A-99 (véase capítulo de referencias).

4.3.2 Toda fibra que se encuentre presente en un porcentaje igual o mayor al 5% del total, debe expresarse por su nombre genérico.

Puede usarse el nombre comercial o la marca registrada de alguna fibra si se tiene la autorización del titular, siempre que se use en conjunción al nombre genérico de la fibra y caracteres de igual tamaño.

4.3.3 Las fibras presentes en un porcentaje menor al 5% del total, pueden designarse como "otras".

4.3.4 En los textiles integrados por dos o más fibras, debe mencionarse cada una de aquellas fibras que representen cuando menos 5% hasta completar 100%.

4.3.5 Cuando los textiles, prendas de vestir o accesorios, hayan sido elaborados o confeccionados con desperdicios, sobrantes, lotes diferentes, subproductos textiles, que sean desconocidos o cuyo origen no se pueda demostrar, debe indicarse el porcentaje de fibras que encuadren en este supuesto, o en su defecto con la leyenda "....(porcentaje) de fibras regeneradas".

4.3.6 Cuando se usen fibras regeneradas o mezclas de éstas con otras fibras vírgenes o regeneradas, deben señalarse los porcentajes y los nombres genéricos de cada una de las fibras que integren los productos, anotando las palabras "regenerado o regenerada" después del nombre de la fibra.

4.3.7 Sólo puede utilizarse "virgen o nuevo" cuando la totalidad de las fibras integrantes del textil sean nuevas o vírgenes.

4.3.8 No se puede utilizar el nombre de animal alguno al referirse a las fibras que integren al textil, a menos que la fibra o el textil estén elaborados con el pelo desprendido de la piel del animal de que se trate. Queda prohibida la mezcla de palabras que impliquen o tiendan a hacer creer la existencia de componentes derivados de la piel o el pelo o producto de animal alguno.

4.3.9 Se permite una tolerancia de 3% para los insumos de textiles, ropa de casa y prendas de vestir y sus accesorios expresados en porcentaje, salvo en el caso en que se utilicen expresiones como "100% Pura..." o "Todo..." al referirse a los insumos del producto. Dicha tolerancia debe considerarse sobre la masa de cada una de las fibras o insumos y no sobre la masa total del producto, excepto para lo dispuesto en 4.3.10 y 4.3.11 en la presente Norma.

4.3.10 Se permite una tolerancia del 3% considerada sobre la masa total del producto, y no sobre la masa de cada una de las fibras o insumos, en los siguientes casos:

a) cintas elásticas;

b) medias y pantimedias en cuya manufactura intervienen insumos elaborados con fibras elastoméricas de origen natural o sintético;

c) entorchados, hilos, hilados e hilazas de fantasía.

4.3.11 Deben indicarse en la etiqueta aquellos insumos de prendas de vestir que hayan sido incorporados a las mismas exclusivamente para efectos ornamentales, de protección o armado, cuando su masa exceda del 5% sobre la masa total del producto o su superficie exceda del 15% de la superficie total del mismo.

4.4 Tallas y medidas

4.4.1 Las tallas de las prendas de vestir deben expresarse en español sin detrimento de cualquier otro idioma (ver NMX-A-23; NMX-A-25; NMX-A-26; NMX-A-45; NMX-A-93; NMX-A-95; NMX-A-103; NMX-A-104; NMX-A-107; NMX-A-108; NMX-A-115; NMX-A-116; NMX-A-120; NMX-A-121; NMX-A-191; NMX-A-193; NMX-A-208; NMX-A-243; NMX-A-244; NMX-A-251).

225

4.4.2 Las medidas de la ropa de casa deben expresarse de acuerdo al Sistema General de Unidades de Medida (ver NOM-008-SCFI).

4.4.3 Las medidas de los textiles deben de expresarse de acuerdo al Sistema General de Unidades de Medida (ver NOM-008-SCFI).

4.5 Instrucciones de cuidado

Las prendas de vestir y los accesorios deben ostentar información relativa al tratamiento adecuado e instrucciones de cuidado y conservación del producto, debiendo comprender los siguientes datos:

4.5.1 Lavado

- a) A mano, en lavadora, en seco o proceso especial o recomendación en contrario de alguno de estos tipos de lavado.
- b) Temperatura del agua.
- c) Con jabón o detergente.

4.5.2 Secado

- a) Exprimir o no exprimir.
- b) Al sol o a la sombra.
- c) Colgado o tendido horizontal.
- d) Uso o recomendación en contrario de equipo especial, secadora doméstica o industrial.
- e) Recomendaciones específicas de temperatura o ciclo de secado.

4.5.3 Planchado

- a) Con plancha tibia, caliente o vapor, o recomendación de no planchar.
- b) Condiciones especiales, si las hubiere.

4.5.4 Blanqueo

Utilización o no de compuestos clorados u otros blanqueadores.

4.5.5 Recomendaciones particulares, haciendo mención específica de las tendencias al encogimiento o deformación cuando le sean propias, indicando instrucciones para atenderlas.

4.5.6 Las instrucciones de cuidado y conservación del producto deben indicarse por medio de leyendas breves y claras, o usar la simbología que se indica en la referencia NMX-A-240.

4.6 País de origen

La información de país de origen debe cumplir con lo siguiente:

4.6.1 Cuando el producto terminado, así como todos sus insumos se hayan elaborado o producido en el mismo país, con la expresión "hecho en(país de origen)".

4.6.2 Cuando el producto haya sido elaborado en México con insumos de otro con la leyenda "Hecho en México con..... (descripción de los insumos), importados de ...(país de origen)".

4.6.3 Cuando el producto haya sido elaborado en un país con insumos de otro con la leyenda "Hecho en(país de elaboración) con(descripción de los insumos), importados de ...(país de origen)".

4.6.4 Cuando el proceso de elaboración se haya realizado en dos o más países, debe señalarse que parte del proceso se llevó a cabo en los últimos dos países, con leyendas como "terminado en(país) de material importado" o "fabricado en(país)", o aquellos que describan brevemente el proceso de elaboración del producto.

4.7 Acabados

Cuando se utilice información sobre acabado del producto, ésta debe acompañarse del nombre del proceso, por ejemplo: "Impermeabilizado, pre-encogido, mercerizado, retardante al fuego, etc.", mencionado de manera enunciativa mas no limitativa (ver NMX-A-105; NMX-A-125; NMX-A-127; NMX-A-149; NMX-A-175; NMX-A-190).

4.8 La leyenda "Hecha a mano" puede utilizarse únicamente cuando el producto haya sido confeccionado, elaborado o producido totalmente a mano.

La indicación "a mano" debe ir acompañada de la descripción de aquella parte del proceso que se haya realizado a mano, por ejemplo, "cosida a mano".

226

5. Instrumentación del etiquetado

5.1 Prendas de vestir, accesorios y ropa de casa

5.1.1 Prendas de vestir y accesorios

Las prendas de vestir y accesorios deben incorporar la información conforme se indica en la sección 4.1.1, en el caso de productos importados, antes de su internación al país.

5.1.2 Ropa de casa

La información requerida en 4.1.1 debe presentarse en etiqueta permanente (véase 3.6.1), colocada en el caso de productos importados, antes de su internación al país, en los siguientes artículos:

- a) Sábanas.
- b) Cobijas y cobertores, excepto los eléctricos.
- c) Sobrecamas.
- d) Manteles.
- e) Manteles individuales.
- f) Servilletas.
- g) Protectores.
- h) Tapetes.
- i) Cortinas confeccionadas.
- j) Toallas.
- k) Colchones y bases de colchones elaboradas o forradas con textiles.

5.1.3 La información requerida en 4.1.1 debe presentarse en la caja, contenedor, empaque o fajilla en la que se venda el producto, en los siguientes casos:

-
- a) Pantimedias.
 - b) Medias y tobimedias.
 - c) Calcetines y calcetas.
 - d) Aquellos otros productos que por ser delicados, el fijarles la etiqueta en forma directa perjudicaría el uso o estética del mismo y ocasionaría que perdiesen valor.

5.2 Textiles y otros productos elaborados con fibras o telas

5.2.1 La información que se indica en 4.1.2 debe presentarse en etiqueta permanente (véase 3.6.1) incorporada para el caso de productos importados, antes de su internación al país, pudiendo también como alternativa, ser bordadas o impresas sobre el producto, en los siguientes casos:

- a) Cortes de tela acondicionados para la venta al por menor, que contengan 45 % o más de lana peinada, que no excedan de cinco metros (Casimires).
- b) Bolsos de mano.
- c) Maletas.
- d) Monederos.
- e) Billeteras.
- f) Estuches.
- g) Mochilas.
- h) Pañuelos.
- i) Paraguas y parasoles.
- j) Cubreasientos.
- k) Artículos para cubrir electrodomésticos y domésticos.
- l) Cubiertas para planchadores.
- m) Protectores y guantes térmicos para uso doméstico.

227

- n) Cubiertas para muebles de baño.
- ñ) Cubiertas para muebles.
- o) Cojines.
- p) Juguetes de o forrados de materiales textiles.
- q) Artículos de limpieza.
- r) Pañales.
- s) Lienzos para pintores.

5.2.2 La información requerida en 4.1.2 debe presentarse en etiqueta temporal adherida o amarrada al producto, en los siguientes casos:

- a) Telas tejidas y no tejidas de cualquier índole.
- b) Alfombras y bajo alfombras de materiales textiles.
- c) Pelucas.
- d) Artículos para el cabello (salvo aquellos que por sus pequeñas dimensiones deban empacarse a granel).
- e) Corbatas de moño.
- f) Artículos desechables destinados a ser utilizados en una sola ocasión.

5.2.3 La información a que se refiere el punto 4.1.2 debe ostentarse en el carrete, contenedor, empaque, fajilla, ovillo o cualquier otra presentación, en las que se expende el producto, en los siguientes casos:

- a) Hilados e hilos.
- b) Estambres para tejer a mano.
- c) Piezas o rollos de cualquier longitud de encajes, tiras bordadas, listones, agujetas, cintas, artículos para el cabello, elásticos, etiquetas textiles en rollo o a granel y demás artículos de pasamanería hasta 30 cm de ancho.

5.3 Cuando se comercialicen conjuntos que incluyan diferentes productos sujetos a la presente Norma, cada uno de ellos debe cumplirla individualmente.

6. Vigilancia

6.1 La vigilancia de la correcta aplicación de esta Norma está a cargo de las autoridades competentes.

7. Bibliografía

NMX-Z-13-1977, Guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas.

8. Concordancia con normas internacionales

No es factible establecer concordancia por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

México, D.F., a 17 de enero de 1996.- La Directora General de Normas, **Ma. Eugenia**

Bracho González.- Rúbrica.

228

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variación del diámetro de algunas fibras naturales.....	17
Tabla 2. Fibras textiles; nombres genéricos	21
Tabla 3. Comportamiento del teñido de la lana con cochinilla y jugo de limón.....	36
Tabla 4. Cochinilla con cáscara de limón molido con hoja de tejute	37
Tabla 5. Algunos mordentes y sus características	45
Tabla 6. Mordentes empleados en el teñido con Grana Cochinilla y su efecto de color.....	46
Tabla 7. Control del proceso de experimentación.....	49
Tabla 8. Tabla de tiempos y temperaturas.....	50
Tabla 9. Planteamiento experimental por tonos	51
Tabla 10. Madejas teñidas en color morado.....	52
Tabla 11. Madejas teñidas en color naranja	53
Tabla 12. Madejas teñidas en color rosa	53
Tabla 13. Madejas teñidas en color rojo	53
Tabla 14. Tablas con los reportes de las lecturas del colorímetro.....	56
Tabla 15. Rangos de valores de las coordenadas CIELAB	57
Tabla 16. Rangos de color	60
Tabla 17. Análisis Sensorial del Producto	79
Tabla 18. Identificación de los elementos donde es posible la innovación.....	80
Tabla 19. Dimensiones de las prendas de cama.....	82
Tabla 20. Determinación del número de hilo	90
Tabla 21 . Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con el género femenino.	108
Tabla 22 . Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con el género masculino.	109
Tabla 23. Atributos sensoriales que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con la edad adulta	110
Tabla 24. Atributos sensoriales pertenecientes a la cultura mexicana que de acuerdo a sus propiedades y características están relacionados con las clases medias mexicanas.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La importancia que alcanzó la grana cochinilla en el pasado quedó plasmada en los códigos.....	8
Figura 2. El artista García Bustos representó a una mujer Triqui tiñendo algodón con grana cochinilla.....	9
Figura 3. Los ceñidores color carmín aún forman parte de la indumentaria del pueblo zapoteca10	
Figura 4. Esquema de la secuencia metodológica.....	12
Figura 5. Secciones transversales típicas y contorno de las fibras	17
Figura 6. Fibra de la lana vista al microscopio	22
Figura 7. Fórmula estructural de la molécula de la lana.....	23
Figura 8. Estructura de la fibra de la lana.....	24
Figura 9. Achiote o Achiotl (Bixa orellana L), colorante natural de origen vegetal	28
Figura 10. Grana cochinilla fina	29
Figura 11. Penca sembrada.....	30
Figura 12. Planta establecida	30
Figura 13. Método indirecto de teñido, usando la nuez como colorante.....	33
Figura 14. Mujer Teotiteca cardando la lana	33
Figura 15. Zona arqueológica e Iglesia de la comunidad.....	34
Figura 16. Influencia de los tejidos de Teotitlán en la indumentaria de los pueblos vecinos.....	35
Figura 17. Molienda de la grana en un metate	35
Figura 18. Teñido de lana en su etapa de fijación	36
Figura 19. Hilado de la lana.....	38
Figura 20. Tejido de tapetes	38
Figura 21. M. C. ESCHER. Cielo y agua 1, 1938, grabado en madera	39
Figura 22. Joan Miro. Le Chanteuse Melancolique.....	40
Figura 23. Bracero con las ollas de teñido.....	42
Figura 24. No hay control en las proporciones de material empleado en el proceso	43
Figura 25. Lana de variados colores, teñida con Grana Cochinilla.....	44
Figura 26. Teñido de lana con colorantes naturales en el centro “Tlapanochestli”	48
Figura 27. Preparación de las madejas	54
Figura 28. Mordentado de la fibra	54
Figura 29. Baños de tinción, para diferentes tonos.....	54
Figura 30. Empleo del colorímetro en la determinación del color	56
Figura 31. Gráfica de comparación de tonos morados	57
Figura 32. Gráfica de comparación de tonos rosa	58
Figura 33. Gráfica de comparación de tonos naranja	59
Figura 34. Gráfica de comparación de tonos rojos	60
Figura 35. Representación del ligamento tafetán 1 eu 1	64
Figura 36. Representación del ligamento sarga de 4, 3 eu 1	64
Figura 37. Representación del ligamento raso de 7, 3 eu 4	65
Figura 38. Representación Overshot	65
Figura 39. Representación Summer & Winter	66
Figura 40. Repaso en telar manual.....	77
Figura 41. Tejido en telar manual	77
Figura 42. Simulación	77
Figura 43. Grecas de Mitla retomadas en propuestas de tejido.....	81

Figura 44. Boceto de propuesta con vivos en ambos sentidos	83
Figura 45. Propuestas de cuadriculados, en dos tonalidades	84
Figura 46. Propuesta de listado	84
Figura 47. Formato de ficha técnica de tejido	85
Figura 48. Contrajulio de telar colonial	87
Figura 49. Repaso en las mallas del Telar colonial en Teotitlán.....	87
Figura 50. Telar colonial	88
Figura 51. Bandera con tejido tafetán	89
Figura 52. Bandera con tejido sarga, espina de pez.....	89
Figura 53. Evaluación sensorial, interacción directa producto-usuario	93
Figura 54. Gráfica de reconocimiento de la textura.....	93
Figura 55. Esquema funcional	94
Figura 56. Ejemplo de etiquetado	95
Figura 57. Escala de color “L” “a” y “b”	107