

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TINTES NATURALES DE ORIGEN VEGETAL PARA USO EN EL TEÑIDO DE HILO DE FIBRA NATURAL

Proyecto de grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura

POR: ARIAS ROCHA NICOLE ALEJANDRA

TUTOR: ING. MSC. MONICA LINO HUMEREZ

**LA PAZ – BOLIVIA
Marzo, 2018**



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

TINTES NATURALES DE ORIGEN VEGETAL PARA USO EN EL TEÑIDO DE
HILO DE FIBRA NATURAL

Presentada por: Univ. Nicole Alejandra Arias Rocha

Para optar a la grado académico de Licenciado en Ingeniería

Nota numeral.....

Nota Literal.....

Ha sido.....

Director de la carrera de Ingeniería Industrial: Ing. M.Sc. Oswaldo Terán Modregon

Tutor: Ing. Mónica Lino Humerez

Tribunal: Ing. Mario Zenteno Benitez

Tribunal: Ing. Leonardo Coronel Rodríguez

Tribunal: Ing. Franklin Balta Montenegro

Tribunal: Ing. Anceli Espada Silva



DEDICATORIA

A Dios y la Virgencita por darme sabiduría, fortaleza y valor para culminar esta etapa tan importante de mi vida y llenarme de bendiciones cada día.

A los cuatro pilares fundamentales de mi vida: Papito Domingo por enseñarme a ser perseverante y a pensar siempre en grande, Mamita Marina por enseñarme a ser dedicada y a poner el corazón a cada paso de mi vida, hermanita Stephany por dar confianza, seguridad y alegría a mi vida y mi amor Carlos por confiar en mí, apoyarme y ser mi compañero en este caminar de la vida.



AGRADECIMIENTO

A mi familia: papito, mamita, hermana y mi amor, por la paciencia, confianza y apoyarme en cada paso de mi vida.

A mi tutora Ing. MSc Mónica Lino por el apoyo, paciencia, confianza y todos los conocimientos transmitidos. A todos los docentes de la carrera de Ingeniería Industrial que fortalecieron mi formación académica y a la Facultad de Ingeniería por haber sido mi segunda casa durante todo este tiempo de estudio.

A la Lic. Mónica Zeballos, investigadora del Herbario Nacional de Bolivia por el tiempo brindado, guiarme en la investigación y estudio de las especies vegetales.

La Dra. Marcela Melgarejo de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales por haberme concedido el espacio necesario y tiempo para poder realizar la fase de experimentación.

Para terminar agradecer todos mis amigos por el cariño, apoyo, comprensión y las largas noches de desvelo y estudio. De manera especial a agradecer a Carlos, Pamela, Charito, Dany, Diego y Valentín por apoyarme en la investigación y motivarme para culminar y presentar el proyecto.

Agradezco a Dios y la vida por todo cuanto me ha dado.



RESUMEN

La industria textil manufacturera está creciendo y evolucionando según los requerimientos del mercado, asociado a la variabilidad de la moda y las tecnologías existentes. Actualmente las industrias textiles hilanderas, emplean productos químicos en el teñido; debido a los requerimientos y especificaciones del proceso, se emplean altos volúmenes de agua para un óptimo rendimiento, toda el agua empleada es desechada sin opción a ser reutilizada debido a la composición que adquiere durante el proceso.

El problema identificado es la “Poca aplicación de alternativas en teñido textil con uso industrial, que reduzca la contaminación ambiental a causa de la utilización de colorantes químicos”; el departamento de La Paz cuenta con una gran diversidad de flora que puede ser aprovechada y explotada de manera sostenible para otros fines del que se tiene de manera convencional, por lo que el objetivo del proyecto es la “Obtención de tintes de origen vegetal para uso en el teñido de hilo de fibra natural, mediante el empleo de recursos naturales renovables del departamento de La Paz”.

El proyecto está enfocado en la investigación de especies naturales de origen vegetal, nativas e introducidas, que se puedan utilizar en el teñido de hilo de fibra natural. Para el desarrollo de la investigación, se empleó el enfoque mixto utilizando los métodos inductivo y deductivo, puesto que al ser un tema muy poco estudiado fue necesario realizar trabajo tanto de campo como de análisis de documentos.

El teñido de hilo con tintes naturales de origen vegetal, es un tema novedoso y hasta el momento su práctica y aplicación es a nivel artesanal y empírica, por lo que no cuenta con la tecnología requerida para introducirlo en la industria textil. Sin embargo por las necesidades de generar procesos que permitan industrias más amigables con el medio ambiente se convierte en una oportunidad para lograr desarrollo alternativo hacia las eco- industrias.



Investigando sobre los conocimientos y saberes tradicionales acerca de tintes naturales de origen vegetal y analizando el proceso de teñido de hilo de fibra natural, se identifica 24 especies de origen vegetal capaces de teñir hilo de fibra natural, de las cuales se pudo trabajar, mediante experimentación, con 16 especies vegetales entre nativas e introducidas obteniendo un total de 45 tonalidades diferentes aplicadas en hilos de alpaca, llama y oveja; así también se estableció las recetas para las diferentes especies de origen vegetal identificadas, definiendo la relación entre el peso de la especie vegetal y el hilo a teñir teniendo una relación mínima de 1:1 y una máxima de 3:1.

Al realizar el análisis comparativo de costos entre el teñido de hilo de fibra natural con tintes químicos y con tintes de origen vegetal, se llegó a la conclusión que teñir con tintes naturales de origen vegetal es más económico que el teñido con tintes químicos. El proyecto otorga una nueva alternativa para el proceso de teñido industrial del sector textil manufacturero dedicado a la hilatura de fibra natural, mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del departamento de La Paz. El empleo de tintes naturales en el proceso de teñido de fibra natural, permitirá reducir la contaminación hídrica industrial causada por el uso de colorantes químicos y la generación de nuevos mercados.

De acuerdo al estudio realizado, para la implementación de este tipo de teñido en la industria textil, no es necesaria la adquisición de grandes maquinarias, es factible adecuar la máquina principal de teñido (Autoclave), sin la necesidad de realizar una gran inversión.



SUMMARY

The manufacturing textile industry is growing and evolving according to market requirements, associated with the variability of fashion and existing technologies. At present the textile yarn factory, use chemical products in dyeing; Due to the requirements and specifications of the process, high volumes of water are used for optimum performance, all the water used is discarded without option to be reused due to the composition that it acquires during the process.

The problem identified is the "Little application of alternatives in textile dyeing with industrial use, which reduces environmental pollution due to the use of chemical dyes"; The Department of La Paz has a great diversity of flora that can be used and exploited in a sustainable way for other purposes than it has in a conventional way.

The objective of the project is to "obtain natural dyes of vegetal origin for use in the dyeing of natural fiber yarn, by means of the use of renewable natural resources of the Department of La Paz. The project is focused on the research of native and introduced natural species of plant origin that can be used in the dyeing of natural fiber yarn. For the development of the research, the mixed approach was used using the methods inductive and deductive, since being a subject very little studied was necessary to carry out work of field as well as of analysis of documents. The dyeing of yarn with natural dyes of vegetable origin, is a novel subject and so far its practice and application is at the artisanal and empirical level, so it does not have the technology required to introduce it in the textile industry.

However, the need to generate processes that allow environmentally friendlier industries becomes an opportunity to achieve alternative development towards eco-industries. Investigating the traditional knowledge and know-how about natural dyes of vegetal



origin and analyzing the process of dyeing of natural fiber yarn, it identifies 24 species of vegetal origin capable of dyeing natural fiber yarn, of which it was possible

To work, through experimentation, with 16 vegetal species between native and introduced, obtaining a total of 45 different shades applied in alpaca, llama and ewe threads.

It also established the recipes for the different species of plant origin identified, defining the relationship between the weight of the plant species and the yarn to be dyed having a minimum ratio of 1:1 and a maximum of 3:1

By performing the cost-analysis between the dyeing of natural fiber yarn with chemical dyes and plant-based dyes, it was concluded that dyeing with natural dyes of plant origin is more economical than dyeing with chemical dyes. The project provides a new alternative for the industrial dyeing process of the textile manufacturing sector dedicated to natural fiber spinning, through the sustainable use of the natural resources of the Department of La Paz

The use of natural dyes in the process of dyeing of natural fiber, will allow to reduce the industrial water pollution caused by the usage of chemical dyes and the generation of new markets; according to the study carried out, for the implementation of this type of dyeing in the textile industry, the acquisition of large machinery is not necessary, it is feasible to adapt the main dyeing machine (autoclave), without the need to make a large investment.



Contenido

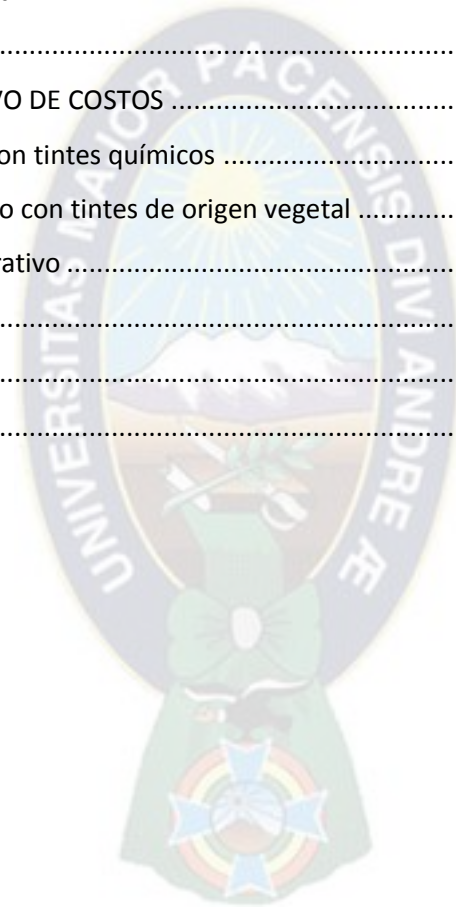
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	3
ASPECTOS GENERALES	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
2.1 PROBLEMÁTICA.....	8
2.1.1. Identificación del Problema.....	8
2.1.2. Descripción del problema.....	10
2.1.3. Planteamiento del problema.....	12
2.2. JUSTIFICACIÓN	13
2.2.1. Justificación Académica.....	13
2.2.2. Justificación Económica Social.....	13
2.2.3. Justificación Metodológica	14
2.2.4. Justificación Legal.....	14
2.3. OBJETIVOS.....	14
2.3.1. Objetivo General	14
2.3.2. Objetivos específicos.....	14
2.4. Alcances y limitaciones.....	15
CAPITULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.5. MARCO CONCEPTUAL	16
2.5.1. Fibras naturales.	16
2.5.1.1. Fibras naturales de origen animal.	16
2.5.1.2. Fibras naturales de origen vegetal.....	18
2.5.2. Especies vegetales.....	19
2.5.3. Colorantes.....	19
2.5.3.1. Colorantes Naturales.....	20
2.5.3.2. Colorantes Artificiales.....	24
2.5.4. Teñido.	24
2.5.4.1. Descripción del teñido con tintes naturales	25



2.5.4.2.	Auxiliares del teñido natural.....	27
2.5.5.	Mordientes.....	27
2.5.5.1.	Aplicación en el teñido	28
2.6.	ANÁLISIS GENERAL DEL SECTOR TEXTIL.....	29
2.6.1.	Generalidades	29
2.6.2.	Proceso industrial de fibra natural	31
2.6.2.1.	Proceso de teñido.....	33
2.6.3.	Teñido con tintes naturales.....	35
2.6.3.1.	Generalidades	35
2.6.3.2.	Descripción del teñido con tintes naturales	37
2.6.3.3.	Auxiliares del teñido natural.....	39
	Mordientes, Fijadores Y Modificadores De Color	39
CAPITULO III	40
ESTUDIO DE MERCADO	40
3.1.	Objetivo del estudio de mercado	41
3.2.	DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.	41
3.3.	Grupo de estudio	41
3.4.	Recolección de información	42
3.4.1.	Técnica de recolección y diseño de la herramienta.....	42
3.4.2.	Toma de muestra	43
3.5.	Resultados.....	44
3.6.	Comportamiento de la demanda	61
4.	CAPITULO IV	62
ESPECIES VEGETALES TINTÓREAS.....		62
4.1.	GENERALIDADES.....	62
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES NATURALES.....	63
4.3.	TABLA RESUMEN	88
CAPITULO V	92
teñido con tintes naturales		92
5.1.	Elaboración del esquema de trabajo.....	92



5.2.	Pruebas de teñido	93
5.2.1.	Materiales	93
5.2.2.	Procedimiento	94
5.3.	Registro de resultados.....	96
5.4.	Balance de masa.....	103
	CAPITULO Vi	104
	ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS	104
6.1.	Costos de teñido con tintes químicos	104
6.2.	Costos de teñido con tintes de origen vegetal	105
6.3.	Análisis comparativo	106
	CONCLUSIONES.....	107
	RECOMENDACIONES.....	108
	BIBLIOGRAFIA.....	109





INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1-1: Contaminación del agua en la Ciudad de La Paz.....	4
GRAFICO 1-2: Contaminación del agua en la Ciudad de El Alto.....	4
GRAFICO 1-3: Contaminación Rio Choqueyapu, La Paz.....	5
GRAFICO 2-1: Tops de pelo fino.....	33
GRAFICO 2-2: Autoclave, Máquina de teñido en madeja.....	34
Gráfico 3 -1: Resultados obtenidos pregunta ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?.....	45
GRÁFICO 3 -2: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes del mercado internacional, en su mayoría son de origen.....	46
GRÁFICO 3 -3: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean.....	48
GRÁFICO 3 -4: Resultados obtenidos pregunta: ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?.....	49
GRÁFICO 3 -5: Resultados obtenidos pregunta: ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?.....	51
GRÁFICO 3 -6: Resultados obtenidos pregunta: Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?.....	52
GRÁFICO 3 -7: Resultados obtenidos pregunta: De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?.....	54
GRÁFICO 3 -8: Resultados obtenidos pregunta: ¿Dentro de sus clientes	



existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?.....	55
GRÁFICO 3 -9: Resultados obtenidos pregunta: ¿Quién demandan este tipo de productos (productos teñidos con tintes naturales)?.....	56
GRÁFICO 3 -10: Resultados obtenidos pregunta: En su producción, ¿cuenta con productos teñidos con tintes naturales?.....	57
GRÁFICO 3 -11: Resultados obtenidos pregunta: ¿Qué materiales se emplearon para teñir?.....	58
GRÁFICO 3 -12: Resultados obtenidos pregunta: ¿Usted tiñe el material que utiliza para la elaboración de sus productos?.....	59
GRÁFICO 3 -13: Resultados obtenidos pregunta: ¿Por qué?.....	60

INDICE DE IMAGENES

Imagen 4 – 1: Fotografía Achiote (<i>Bixa Orellana L.</i>).....	63
Imagen 4 – 2: Fotografía Andres Waylla (<i>Cestrum Parqui</i>).....	64
Imagen 4 – 3: Fotografía Añil o Indigo (<i>Indigofera asperifolia Bong. ex Benth</i>).....	65
Imagen 4 – 4: Fotografía Ayrapmu (<i>Opuntia soehrensii Britton & Rose</i>).....	66
Imagen 4 – 5: Fotografía Beterraga (<i>Beta Vulgarisa</i>).....	67
Imagen 4 – 6: Fotografía Cebolla (<i>Allium cepa L.</i>).....	68
Imagen 4 – 7: Fotografía Coca (<i>Erythroxylum coca Lam.</i>).....	69
Imagen 4 – 8: Fotografía Cohetillo (<i>Kniphofia uvaria (L.) Oken</i>).....	70
Imagen 4 – 9: Fotografía Charara (<i>Baccharis genistelloides var. trimera (Less.)</i>).....	71
Imagen 4 – 10: Fotografía Chilca (<i>Baccharis scandens</i>).....	72
Imagen 4 – 11: Fotografía Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus Labill</i>).....	73



Imagen 4 – 12: Fotografía Isaño (<i>Tropaeolum Tuberosum</i>)	75
Imagen 4 – 13: Fotografía Koa (<i>Clinopodium bolivianum (Benth) Kuntze</i>)	76
Imagen 4 – 14: Fotografía Molle (<i>Schinus molle L.</i>).....	77
Imagen 4 – 15: Fotografía Nogal (<i>Juglans boliviana</i>).....	78
Imagen 4 – 16: Fotografía Queñua (<i>Polylepis spp</i>).....	79
Imagen 4 – 17: Fotografía Quinoa (<i>Chenopodium quinoa</i>).....	80
Imagen 4 – 18: Fotografía Palillo (<i>Cúrcuma Longa</i>).....	81
Imagen 4 – 19: Fotografía Palta (<i>Persea americana Mill.</i>).....	82
Imagen 4 – 20: Fotografía Retama (<i>Spartium junceum L.</i>).....	83
Imagen 4 – 21: Fotografía Sultana (<i>Coffea arabica L.</i>).....	84
Imagen 4 – 22: Fotografía Thola (<i>Bacharis Dracunculifolia</i>).....	85
Imagen 4 – 23: Fotografía Wira Wira (<i>Geneciu alcaulis</i>).....	86
Imagen 4 – 24: Fotografía Zanahoria (<i>Daucus Carota L.</i>).....	87

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1-1: Análisis FODA de la industria textil manufacturera.....	8
CUADRO 2 - 1: Actores de la cadena de confección textil.....	30
CUADRO 2-2: Cadena de producción textil.....	36
CUADRO 3 -1: Unidades Económicas productivas, por rubro. La Paz, 2016.....	43
CUADRO3-2: Resultados obtenidos pregunta ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?45	
CUADRO 3 -3: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes del mercado Internacional, en su mayoría son de origen.....	46
CUADRO 3- 4: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean.....	47
CUADRO 3 -5: Resultados obtenidos pregunta: ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?.....	49



CUADRO 3 -6: Resultados obtenidos pregunta: ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?.....	50
CUADRO 3 -7: Resultados obtenidos pregunta: Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?.....	52
CUADRO 3 -8: Resultados obtenidos pregunta: De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?.....	53
CUADRO 3 -9: Resultados obtenidos pregunta: ¿Dentro de sus clientes existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?.....	55
CUADRO 3 -10: Resultados obtenidos pregunta: ¿Quién demandan este tipo de productos (productos teñidos con tintes naturales)?.....	56
CUADRO 3 -11: Resultados obtenidos pregunta: En su producción, ¿cuenta con productos teñidos con tintes naturales?.....	57
CUADRO 3 -12: Resultados obtenidos pregunta: ¿Qué materiales se emplearon Para teñir?.....	58
CUADRO 3 -13: Resultados obtenidos pregunta: ¿Usted tiñe el material que utiliza para la elaboración de sus productos?.....	59
CUADRO 3 -14: Resultados obtenidos pregunta: ¿Por qué?.....	60
CUADRO 4 - 1: Resumen Plantas Tintóreas, departamento de La Paz.....	88
CUADRO 5-1: Materiales.....	93
CUADRO 5-2: Especificaciones del teñido.....	96
CUADRO 5-3: Especificaciones del teñido.....	97
CUADRO 5-4: Especificaciones del teñido.....	97
CUADRO 5-5: Especificaciones del teñido.....	98
CUADRO 5-6: Resultados de las pruebas realizadas.....	99
CUADRO 6-1: Costos teñido con químicos.....	104
CUADRO 6-2: Costos teñido con tintes de origen vegetal.....	106
CUADRO 6-3: Costos teñido con tintes de origen vegetal.....	106



INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 - 1: Diagrama de Ishikawa para el empleo de químicos durante el proceso de teñido por parte de la industria textil.....	11
DIAGRAMA 1 - 2: Diagrama de Ishikawa para el poco aprovechamiento de productos naturales que reduzcan el impacto ambiental del teñido textil.....	12
DIAGRAMA 2-1: Clasificación de los colorantes.....	20
DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 1: Proceso de teñido con colorantes natural a nivel artesanal.....	26
DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 2: Proceso industrial de fibra natural.....	32
DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 3: Proceso de teñido de tops con colorantes artificiales.....	34
DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 4: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales.....	35
DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 4: Proceso de teñido con colorantes natural a nivel artesanal.....	38
DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Esquema general de trabajo.....	92
DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Proceso de teñido con tintes de origen vegetal.....	95
DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes naturales.....	103
DIAGRAMA DE FLUJO 6 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales.....	104
DIAGRAMA DE FLUJO 6 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales.....	105



INTRODUCCIÓN

La industria de la confección textil surgió desde inicios de la humanidad. El algodón y la lana empezaron a tejerse a mano para transformarlos en tejidos y prendas de vestir. Los tintes naturales fueron los únicos usados desde la antigüedad hasta que se descubrieron los sintéticos a mediados del siglo XIX, acompañando la evolución de la humanidad para satisfacer su necesidad de llevar el color a los textiles. Pero esta evolución estuvo también acompañada de contaminación ambiental, pues los colorantes sintéticos poseen componentes pesados difíciles de eliminar en los procesos de tratamientos de agua.

En los últimos años se ha dado gran importancia a la contaminación del medio ambiente por el impacto negativo que produce el ser humano. En estudios realizados se detectó que una de las importantes fuentes contaminantes son las que provienen de las industrias, debido a la gran variedad de materiales y fuentes de energía que pueden contaminar el agua. Entre las industrias más contaminantes se encuentran: petroquímicas, agroalimentarias, energéticas (térmicas, nucleares, hídricas, etc.), papeleras, siderúrgicas, alimenticias, textiles y mineras.

Hoy en día vivimos en un mundo en el que la ecología y el medio ambiente están cambiando muchos patrones de comportamiento, es por ello que existe interés en volver a utilizar los tintes naturales ya que no son nocivos al ambiente. El uso de los colorantes sintéticos representa un problema debido a su toxicidad intrínseca y los efectos causados en el medioambiente originados por los desechos que llegan a los afluentes, tanto por su elaboración como en los procesos de tinción.

Retomar el teñido con colorantes naturales, es recuperar un antiguo conocimiento, cuidando, a la par, el bienestar del planeta, evitando el uso de sustancias contaminantes y buscando en el presente alternativas naturales. Es por esta razón que el proyecto



recupera los saberes tradicionales y presenta una variedad de especies de origen vegetal que son aplicados a hilos de fibra natural: alpaca, llama y oveja.

La experiencia existente sobre la recuperación del uso de tintes naturales, denominados también tintes orgánicos, se ha centrado fundamentalmente en un sistema de producción artesanal y por las características que conllevan este tipo de productos se dirige más al mercado turístico y otra parte más reducida a coleccionistas e instituciones particulares.

El proyecto además busca generar alternativas eco-amigables que faciliten el salto de las industrias textiles a eco industrias, disminuyendo los niveles de contaminación del agua en sus procesos productivos de teñido, utilizando especies vegetales que puedan suplantar a los colorantes artificiales.

Mediante estudios realizados a saberes y técnicas de teñido tradicionales con tintes naturales a partir del uso de especies vegetales endémicas e introducidas, encontradas en el departamento de La Paz; se aplicó investigación científica con pruebas en laboratorio que permitió transferir información empírica a flujos de procesos de teñido de hilos de llama, alpaca y oveja.

Se diseñaron recetas que podrán ser utilizadas por las eco-industrias en sus procesos de teñido además de cartillas de colores de las especies naturales que facilitaran mediante los sentidos conocer los productos finales de las técnicas de teñido empleadas.



CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. ANTECEDENTES.

En los últimos años se ha dado gran importancia a la contaminación del medio ambiente por el impacto negativo que produce el ser humano. En estudios realizados se detectó que una de las importantes fuentes contaminantes son las que provienen de las industrias, debido a la gran variedad de materiales y fuentes de energía que contaminan el agua, como: material inorgánico, metales pesados, incremento de pH y temperatura, entre otras. Existen industrias más contaminantes como: petroquímicas, agroalimentarias, energéticas (térmicas, nucleares, hídricas, etc.), papeleras, siderúrgicas, alimenticias, textiles y mineras.

Los problemas ecológicos de Bolivia no son muy diferentes a los del resto del mundo, especialmente en países latinoamericanos; sin embargo, algunos casos son más dramáticos debido a las condiciones de pobreza por las que vive la mayor parte de la población. El 80% de las industrias bolivianas se encuentran en el eje troncal del país, en las ciudades de Santa Cruz de la Sierra, La Paz y Cochabamba.

Analizando en particular los problemas ambientales del departamento de La Paz, se tiene que la industria manufacturera es una de las fuentes más contaminantes del medio ambiente en las ciudades de La Paz y El Alto, según datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Los mayores problemas se ven reflejados en la contaminación del agua.¹ (www.eldiario.net).

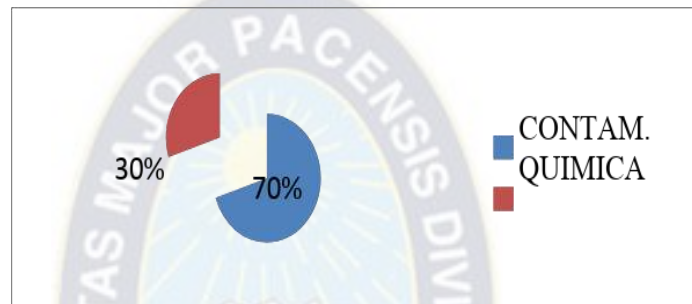
El estudio recopilado por el PNUD destaca que los principales problemas de contaminación del agua se producen por las descargas de residuos industriales a los afluentes como el Río Choqueyapu, Río Seco, Río Hernani y otros de La Paz y El Alto. Esto hace que exista el riesgo de deterioro de las zonas agrícolas ubicadas

¹ www.eldiario.net.



aguas abajo del Río Choqueyapu. En la ciudad de La Paz: “Ninguna de las industrias ubicadas al Norte de La Paz cumple con los requisitos establecidos por la Ley 1333 LEY DEL MEDIO AMBIENTE. En términos relativos, el 30% de estas industrias estaría provocando una contaminación de carácter bioquímico (materia orgánica) y el 70% restante contaminación química”².

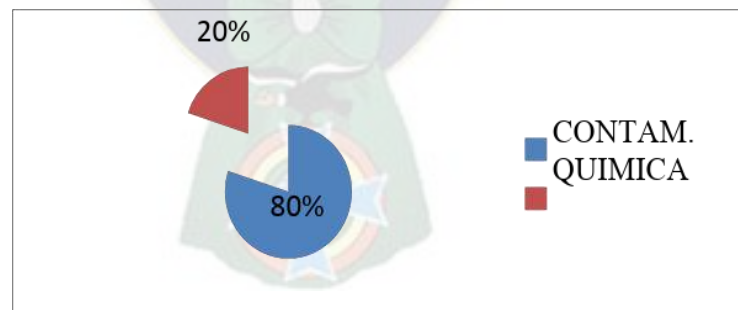
GRAFICO 1-1: Contaminación del agua en la Ciudad de La Paz



Fuente: Elaboración con base en datos de la Contaminación del Agua en Bolivia de Brian F. González Pinell

En el caso particular de la ciudad de El Alto se puede establecer que: “el 80% de las industrias descargan compuestos químicos y un 20% materia orgánica”³.

GRAFICO 1-2: Contaminación del agua en la Ciudad de El Alto.



Fuente: Elaboración con base en datos de la Contaminación del Agua en Bolivia de Brian F. González Pinell

²Ponencia de Brian F. González Pinell, sobre la Contaminación del Agua en Bolivia.

³ Ponencia de Brian F. González Pinell, sobre la Contaminación del Agua en Bolivia.



Las plantas de procesamiento textil emplean una amplia variedad de compuestos químicos en su proceso, gran parte de estos compuestos son desechados en su mayoría al desagüe de las plantas sin un previo tratamiento.

La descarga de estas sustancias en el medio ambiente puede causar serios perjuicios a la salud, al bienestar de una comunidad expuesta o al ecosistema afectado. Es por este problema que surge la necesidad de emplear productos que reduzcan el impacto negativo en el medio ambiente.

GRAFICO 1-3: Contaminación Río Choqueyapu, La Paz.



Fuente: www.cienciavirtual.cemtic.com.bo

Analizando el caso específico de la industria textil, en el área de tintorería, se emplean colorantes de tipo artificial (colorantes químicos). Repasando un poco la historia, antiguamente se empleaban colorantes de origen natural; se disponían de sustancias orgánicas e inorgánicas para teñir; las sustancias orgánicas consideradas de origen vegetal o de origen animal, llamadas colorantes, y las sustancias inorgánicas de origen mineral, llamadas pigmentos⁴.

Los tintes naturales se utilizaron en América hasta la aparición de las anilinas químicas. El desarrollo de la química orgánica en la segunda mitad del siglo XIX estuvo impulsado inicialmente por la búsqueda de nuevos colorantes o tintes sintéticos. En 1856 William Henry Perkin, partiendo del principio de la coloración de la anilina con dicromato potásico, encontró una materia colorante artificial

⁴ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 19.



violeta, a la que llamó *malveína*, la cual fue el primer colorante de la serie, tan numerosa hoy de las materias colorantes artificiales derivadas del alquitrán.

A fines de 1862 había dos fábricas de materias colorantes en Inglaterra, dos en Francia y dos en Suiza. Las primeras fábricas alemanas se establecieron en 1863. Todas ellas habían gestionado los servicios de un grupo de químicos jóvenes que por haber realizado cuidadosos estudios en las universidades, conocían a fondo las teorías químicas modernas y en la naciente industria buscaban realizar los espléndidos beneficios de los que se hablaba en el mundo químico. Favorecidos, además, por una serie compleja de circunstancias, los alemanes se colocaron pronto a la cabeza del movimiento de esta encarnizada caza de nuevas materias colorantes.⁵

A finales del siglo XIX y a comienzos del siglo XX, el mercado de las anilinas se popularizó por toda América. Los bajos costos, la facilidad del teñido y los colores vistosos captaron pronto la atención de la gente. Los tintes naturales fueron reemplazados por los tintes químicos y la lana natural por la lana sintética. Solo ahora tiende a recuperarse el antiguo arte del teñido con tintes naturales y el uso de las fibras de origen natural; la demanda extranjera es una de las causas para que este arte sea interés en los últimos años.⁶

A través de los siglos, con el aumento de la población mundial, y el desarrollo de las producciones masivas de bienes, especialmente luego de la revolución industrial, se terminó por agredir desmedidamente y en forma significativa al medio ambiente. En lo que a los colorantes se refiere, fue la producción indiscriminada desde el siglo XIX de colorantes sintéticos, que contribuyó con una alta contaminación y daño a la naturaleza.

⁵ <http://www.tintoreriaylavanderia.com/tintoreria/historia-de-la-tintoreria/425-historia-de-la-tintoreria-hasta-1900.html>.

⁶ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 13.



Desde un par de décadas atrás esa tendencia se está revirtiendo y progresivamente los flujos, derrames, contaminaciones, son controladas por los gobiernos para evitar una destrucción del medio ambiente a nivel planetario.⁷

La toma de conciencia del rol del ser humano en la contaminación de la naturaleza, ha llevado a tener en cuenta a los colorantes naturales como una base para el desarrollo industrial sustentable con visión de futuro. Los métodos de producción artesanal e industrial con un concepto amigable con el medio ambiente, dejaron de ser una curiosidad folklórica para tomarse muy en serio y en todo el mundo se busca fomentar su desarrollo sustentable.⁸

Retomar el teñido con colorantes naturales, es recuperar un antiguo conocimiento, cuidando, a la par, el bienestar del planeta, evitando el uso de sustancias contaminantes y buscando en el presente alternativas naturales. Existe en Bolivia una milenaria tradición en el arte del teñido con colorantes naturales, tradición que se ha visto relegada, como consecuencia los conocimientos acerca de su aplicación y las fuentes de obtención, se han estado perdiendo con el tiempo.

“Convivimos con una fuente inagotable de recursos naturales. Plantas medicinales y tintóreas crecen hasta en la vereda de las calles. Pero hemos perdido la capacidad de reconocerlas y así poder utilizarlas. En nombre del *progreso* abandonamos nuestras raíces; por modas pasajeras dejamos de lado hábitos sabios heredados de los antepasados. Si miramos con inteligencia y con amor nuestra propia tierra, descubriremos en ella los materiales necesarios para crear una tecnología propia, surgida de nuestra propia experiencia y de nuestras necesidades diarias, adecuada a nuestra vida y a nuestro medio”.⁹

⁷ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.

⁸ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.

⁹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 8.



2.1 PROBLEMÁTICA.

2.1.1. Identificación del Problema.

El sector industrial textil está creciendo y evolucionando según los requerimientos del mercado, asociado a la variabilidad de la moda y las tecnologías existentes.

Para poder tener un mejor panorama acerca del sector industrial textil se realizó un análisis FODA del sector.

CUADRO 1-1: Análisis FODA de la industria textil manufacturera.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>F1. Fibras naturales posicionadas a nivel mundial como fibras con mayores propiedades a las sintéticas. Especialmente la fibra de alpaca.</p> <p>F2. Estados Unidos y países europeos representan un mercado potencial para hilados de fibra natural.</p> <p>F3. Elevada disponibilidad de fibras naturales en la región, que facilitan la industrialización.</p> <p>F4. Flexibilidad de los productores para mejorar el producto final.</p> <p>F5. Disponibilidad de recursos naturales, para la obtención de colorantes.</p> <p>F6. Conocimiento de procesos de teñido de fibra con colorantes naturales a nivel artesanal.</p>	<p>D1. Empleo de productos químicos en el proceso de teñido.</p> <p>D2. Descargas de residuos industriales contaminantes a los ríos Choqueyapu, Seco y Hernani.</p> <p>D3. Costos elevados por uso de productos químicos en el proceso de teñido.</p> <p>D4. Inapropiado aprovechamiento de los recursos naturales, especialmente de origen vegetal.</p> <p>D5. Tiempo de teñido más prolongado con la utilización de productos naturales.</p> <p>D6. Falta de tecnología para el teñido con colorantes naturales a nivel industrial.</p>



OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>O1. Implementación de alternativas innovadoras y ecológicas para el proceso de teñido que disminuyan la contaminación hídrica.</p> <p>O2. Ingresar a nuevos mercados con productos totalmente naturales en el área textil.</p> <p>O3. Uso sostenible de los recursos naturales de origen vegetal, como ventaja competitiva dentro el mercado.</p> <p>O4. Crear o readecuar tecnología que permita realizar el proceso de teñido empleando colorantes naturales.</p> <p>O5. Generar mayores recursos económicos para las familias que se dedican a la producción y obtención de especies vegetales.</p> <p>O6. Apoyo del gobierno en la implementación de proyectos que intervengan en la protección de la madre tierra.</p> <p>O7. Nuevos proyectos del gobierno sobre el fomento a la industrialización de fibras naturales.</p>	<p>A1. La producción peruana cubre gran parte del mercado internacional.</p> <p>A2. Los productos peruanos ingresan al mercado con mayor efectividad, debido a su alta producción, variedad y calidad.</p> <p>A3. Tecnología inadecuada para implementar el proceso de teñido natural en la industria.</p> <p>A4. Cambio constante en cuanto a nuevas tendencias en el sector textil.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado en el punto 1.1

En base al análisis realizado en el cuadro anterior, los problemas relacionados con el área de teñido del sector textil manufacturero son:

- ✓ Descargas de residuos industriales a los afluentes del Rio Choqueyapu, Río Seco, río Hernani y otros del departamento de La Paz.



- ✓ La mayor parte de las empresas del rubro textil del departamento de La Paz, no cumple con las normas establecidas por la Ley 1333 del Medio Ambiente.
- ✓ Falta de aplicación de tratamiento de aguas residuales en las procesos textiles.
- ✓ Empleo de químicos durante el proceso de teñido por parte de la industria textil.
- ✓ Poco aprovechamiento de productos naturales que reduzcan el impacto ambiental del teñido en la industria textil.

Para el desarrollo del presente proyecto los problemas a ser estudiados, son:

- a. Empleo de químicos durante el proceso de teñido por parte de la industria textil.
- b. Poco aprovechamiento de productos naturales que reduzcan el impacto ambiental del teñido en la industria textil.

2.1.2. Descripción del problema.

a. *Empleo de químicos durante el proceso de teñido por parte de la industria textil.*

Actualmente las industrias del sector textil emplean productos químicos en el proceso de teñido; debido a los requerimientos y especificaciones del proceso se emplean altos volúmenes de agua para un óptimo rendimiento. Toda el agua empleada es desechada, sin opción a ser reutilizada, debido a la composición que adquiere durante el proceso de teñido.

En el caso que fuera re utilizada, alteraría el color que se desea obtener, es así que los volúmenes de agua desechada son elevados y contaminantes.

A continuación se desarrolla un diagrama de Ishikawa que pretende hacer un análisis de causas del problema citado.



DIAGRAMA 1 - 1: Diagrama de Ishikawa para el empleo de químicos durante el proceso de teñido por parte de la industria textil.



Fuente: Elaboración propia en base al análisis realizado en el punto 1.1.

b. Poco aprovechamiento de productos naturales que reduzcan el impacto ambiental del teñido en la industria textil.

Las empresas industriales textiles, para poder ofrecer al mercado una amplia gama de productos de diferentes colores, emplean una variedad de colorantes que contienen compuestos químicos (colorantes artificiales). Muchos de estos agentes químicos empleados son considerados tóxicos y peligrosos.

El departamento de La Paz cuenta con una gran diversidad de flora que puede ser aprovechada y explotada de manera sostenible para otros fines del que se tiene de manera convencional, recuperando los antiguos conocimientos y adecuando la tecnología moderna. La flora puede ser empleada para la obtención de tintes naturales que puedan contribuir a la disminución de la contaminación hídrica, o causar un menor impacto sobre los recursos hídricos.



A continuación se muestra un diagrama de Ishikawa que pretende citar las causas del problema citado.

DIAGRAMA 1 - 2: Diagrama de Ishikawa para el poco aprovechamiento de productos naturales que reduzcan el impacto ambiental del teñido textil.



Fuente: Elaboración propia en base al análisis realizado en el punto 1.1.

2.1.3. Planteamiento del problema.

Las empresas industriales, del sector textil manufacturero, para poder ofrecer al mercado una amplia gama de productos de diferentes colores, emplean una variedad de colorantes que contienen compuestos químicos; Muchos de estos agentes químicos empleados son considerados tóxicos y peligrosos.

El departamento de La Paz cuenta con una gran diversidad de flora que puede ser aprovechada y explotada de manera sostenible para otros fines del que se tiene de manera convencional; Recuperando los conocimientos ancestrales y los saberes tradicionales, se puede encontrar alternativas para disminuir el impacto ambiental que generan los colorantes artificiales.



Dicho esto, el problema a ser planteado será:

“Poca aplicación de alternativas en teñido textil con uso industrial, que reduzca la contaminación ambiental a causa de la utilización de colorantes químicos”.

2.2. JUSTIFICACIÓN.

2.2.1. Justificación Académica.

El desarrollo del proyecto se enmarca en la investigación del Área Académica de Ciencias económico sociales y humanidades que incluyen los conocimientos de las asignaturas de Preparación y Evaluación de proyecto I y II y de Investigación de Mercados.

Para poder complementar la investigación se emplearán los conocimientos de la asignaturas de: Procesos industriales I y II, correspondientes al área de Ciencia de tecnología industrial, Metodologías de la investigación científica y Medio Ambiente y desarrollo sostenible, correspondientes al área de Ciencias de la Ingeniería.

2.2.2. Justificación Económica Social.

La elaboración del proyecto tendrá beneficios sobre el sector textil y productor del Departamento de La Paz, produciendo mayores opciones de trabajo tanto en el área rural, donde se extraerá la materia prima, como en las ciudades donde se podrá procesar las especies nativas para su aprovechamiento.

De manera indirecta beneficiará también a la población en general, mejorando sus condiciones de vida al reducir la contaminación del agua causada por las industrias textiles, mediante el uso de colorantes de tipo natural que tienen efectos menos nocivos.



2.2.3. Justificación Metodológica.

Para el desarrollo del proyecto se empleará el enfoque mixto utilizando los métodos inductivo y deductivo, puesto que al ser un tema muy poco estudiado será necesario realizar un trabajo tanto de campo como de análisis de documentos.

2.2.4. Justificación Legal.

La ley que sustenta el proyecto es la ley No 1333 del Medio Ambiente, los reglamentos que más se ajustan son:

- ◇ D.S. N° 24176: Reglamento general de la Gestión Ambiental
- ◇ D.S. N° 24176: Reglamento referente a Prevención y Control Ambiental.
- ◇ D.S. N° 24176: Reglamento referente a la contaminación hídrica.

Un reglamento también considerado es:

- ◇ D.S. N° 26732: Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM)

2.3. OBJETIVOS.

2.3.1. Objetivo General.

Obtención de tintes de origen vegetal para uso industrial en el teñido de hilo de fibra natural, mediante el empleo de recursos naturales renovables del departamento de La Paz.

2.3.2. Objetivos específicos.

- ✓ Investigar acerca de las especies nativas e introducidas de origen vegetal con propiedades tintóreas, utilizadas en el departamento de La Paz.
- ✓ Recuperar conocimientos y saberes tradicionales acerca de tintes naturales de origen vegetal.



- ✓ Analizar e investigar el proceso de teñido de fibra natural.
- ✓ Realizar el flujo del proceso de teñido con tintes naturales de origen vegetal, mediante la experimentación.
- ✓ Diseñar recetas necesarias para el teñido con tintes naturales de origen vegetal.
- ✓ Realizar una cartilla de colores de las especies naturales que producen tonalidades en el teñido.
- ✓ Aplicar el teñido en diferentes tipos de fibras naturales, según recetarios.
- ✓ Realizar un análisis comparativo de costos, entre el teñido con tintes naturales y el teñido con colorantes artificiales.

2.4. Alcances y limitaciones.

El presente proyecto está enfocado en la investigación de especies naturales de origen vegetal, nativas e introducidas, que se puedan utilizar en el teñido de hilo de origen animal, recuperando los saberes ancestrales sobre las plantas utilizadas y las técnicas empleadas para la aplicación en la industria.

Siendo un tema bastante novedoso y con poca investigación científica carece de respaldo metodológico y técnica. Hasta el momento su práctica y aplicación, es a nivel artesanal y de manera empírica, por lo que no cuenta con la tecnología requerida para introducirlo en la industria textil. Así también por las características del teñido con tintes naturales, esta se lo analizará para las pequeñas industrias de sector textil.

Sin embargo por las necesidades de generar procesos que permitan industrias más amigables con el medio ambiente se convierte en una oportunidad para lograr desarrollo alternativo hacia las eco- industrias.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.5. MARCO CONCEPTUAL

2.5.1. Fibras naturales.

Se llama fibra natural a los fragmentos, hebras o pelo, cuyo origen está en la Naturaleza, y que pueden hilarse para dar lugar a hilos o cuerdas. Las fibras que no provienen de la Naturaleza se denominan fibras químicas, las cuales pueden ser artificiales o sintéticas.

Los hilos obtenidos con las fibras, pueden tejerse para producir un tejido o apelmazarse para producir un no tejido. La única fibra natural que es capaz de formar un hilo es la seda; el resto de las fibras se deben teñir e hilar para poder ser utilizadas posteriormente en la fabricación de textiles.

Las fibras naturales se pueden clasificar según su origen en: animal, vegetal y mineral. Por interés del proyecto a continuación se describirán las fibras naturales de origen animal y vegetal.

2.5.1.1. Fibras naturales de origen animal.

Las fibras de origen animal, son aquellos pelos procedentes de diversas especies animales. Las fibras de origen animal conocidas y empleadas en nuestro medio son la lana y el pelo de camélidos (llama, alpaca, vicuña guanaco). Este último re valorizado en los últimos años debido a las grandes propiedades que presenta.

- i. Fibra de Alpaca.-** La alpaca (*Lama pacos*) cuenta con 3 millones de cabezas alrededor del mundo. Cerca del 80% se encuentran en los Andes, pero rebaños de buen tamaño (en total alrededor de 200 000 animales) se han



establecido en América del Norte, Australia y Nueva Zelanda. Esquilada anualmente, una alpaca produce cerca de 3 kilogramos de fibra.

La fibra de alpaca es parcialmente hueca, de 20 a 70 micras en diámetro y viene en 22 colores naturales. Es ligera, más fuerte que la lana de oveja y provee excelente aislamiento. Las alpacas Huacayo producen fibras suaves, densas y cortas, mientras que el vellón de la rara suri es brillante, sedoso y liso. La alpaca se mezcla bien con la lana, el mohair y la seda.

Las alpacas, usualmente en rebaños de menos de 50 animales, son la principal fuente de recursos para un estimado de 120 000 000 familias en las tierras altas de Perú (encima), Bolivia y Chile. Existe un limitado alcance para expandir la producción de alpaca en los Andes, debido a la carencia de tierras de pastoreo. Los rebaños en Norte América y Australasia se están expandiendo por casi un 20% al año, y pueden convertirse pronto en significativos proveedores.

- ii. Fibra de llama.-** Las llamas producen una hermosa fibra natural que puede ser procesada como lana fina. La fibra de llama no tiene grasa ni lanolina como la lana de oveja, por lo que es anti-alérgica y de fácil limpieza. Los beneficios de lama es la alta resistencia al desgaste y su gama de colores por eso es imprescindible en la producción de esta variedad de productos. La llama fue un animal domesticado hace unos 6.000 años, pero fue inicialmente utilizado exclusivamente como animal de granja de la carga. Las primeras personas comenzaron a usar lana de llama en la fabricación de prendas de vestir, fueron los aborígenes locales. Ropa de lama eran artículos de lujo que se usaban en toda clase de cultos y ritos locales, y lo más importante en una herramienta indispensable de la supervivencia en los Andes con un duro clima.
- iii. Lana.-** La oveja (*Ovis aries*) fue domesticada hace 10.000. Su número actual es de cerca de mil millones de cabezas alrededor del mundo. La lana es



esquilada usualmente una vez al año. Luego del desgrase para remover grasa y suciedad, la lana es cardada y peinada, y luego hilada en hilos para telas o prendas de tejido de punto. La oveja produce cerca de 18 kilogramos de lana al año.

La lana tiene un ondulado natural y patrones de escala que la hacen fácil de hilar. Las telas hechas de lana tienen mayor grosor que otros textiles, proveen mejor aislamiento y son resilientes, elásticas y durables. El diámetro de la fibra está entre las 16 micras en la lana superfina del merino (similar a la cachemira) a más de 40 micras en lanas de pelos bastos.

La lana es una fibra multifuncional con una gama de diámetros que la hace utilizable para ropa, telas para el hogar y textiles tecnificados. Su habilidad para absorber la humedad hace las prendas de lana confortables así como calientes. Dos tercios de la lana son usados en la manufactura de prendas, incluyendo suéteres, vestidos, abrigos, trajes y "ropa deportiva activa". Mezclada con otras fibras naturales y sintéticas, la lana añade resistencia al drapeado y al arrugado.

2.5.1.2. Fibras naturales de origen vegetal.

Las fibras de origen vegetal son básicamente de celulosa. La celulosa se utiliza en la industria textil y en la fabricación de papel. La clasificación de estas fibras se puede relacionar con la parte de la planta que se aprovecha. Las fibras vegetales más importantes son el algodón, lino y esparto. En la industria textil la más empelada es el algodón.

El fruto del algodón es una cápsula donde se alojan las semillas protegidas por una masa de fibras; estas fibras contienen un 91,5% de celulosa pura. Estas fibras de celulosa se utilizan para fabricar hilos, textiles y como materia prima de las fibras artificiales.



2.5.2. Especies vegetales.

Los vegetales son organismos que viven y crecen sin poder moverse de lugar voluntariamente, en especial los que crecen fijados al suelo y se nutren de las sales minerales y del anhídrido carbónico que absorben por las raíces o por los poros de las hojas.

2.5.3. Colorantes.

Se define como colorante a la sustancia que se fija establemente al material o sustrato al que es aplicado, por medio de una unión química o por absorción física, comúnmente a través de un medio acuoso. Es decir que el colorante es un compuesto que al aplicarse a un sustrato en forma de dispersión o difusión le da un color permanente. El colorante tiene que interactuar con el sustrato y este tiene que ser capaz de absorberlo, este proceso es denominado teñido; por tanto los colorantes tiñen.

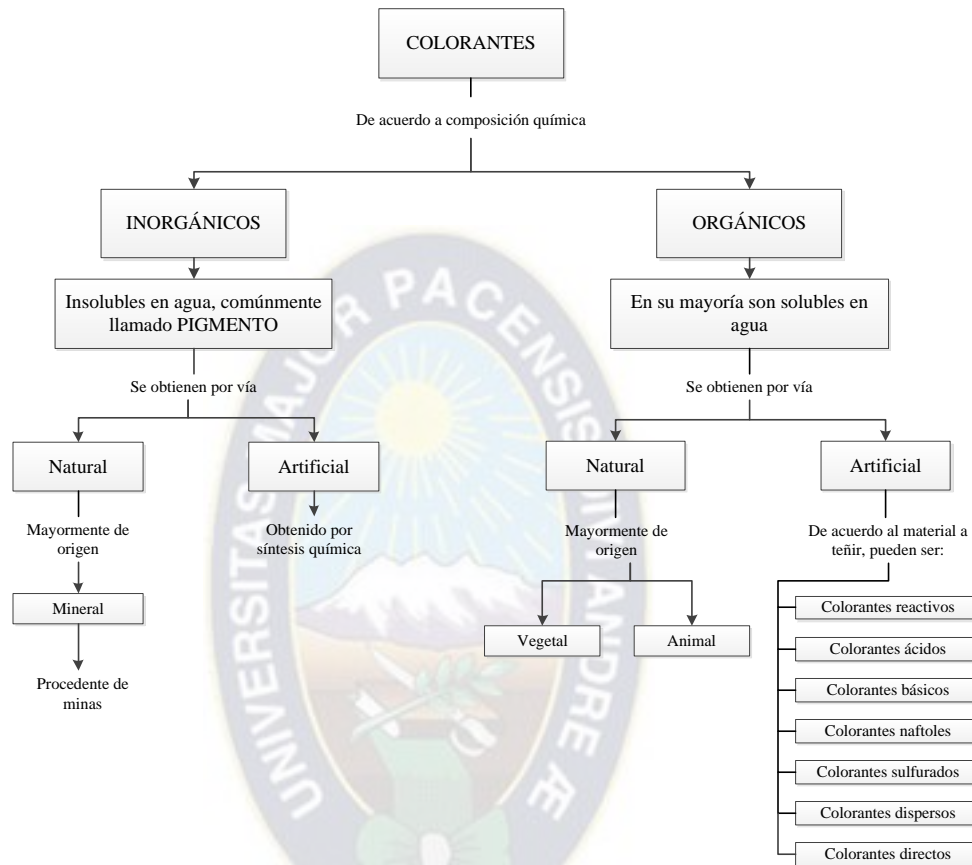
En el caso particular del sector textil, son sustancias coloreadas capaces de teñir las fibras vegetales y animales. Para que un colorante sea útil debe ser capaz de unirse fuertemente a la fibra y por lavado no debe perder su color.

Antiguamente se disponían de sustancias orgánicas e inorgánicas para teñir. Las orgánicas consideradas de origen vegetal y animal, conocidas como colorantes; las inorgánicas de origen mineral, llamadas pigmentos.

Los colorantes según su origen se pueden clasificar en naturales y artificiales.



Diagrama 2-1: Clasificación de los colorantes



Fuente: Elaboración propia con base en información de <http://www.redtextilargentina.com.ar>.

2.5.3.1. Colorantes Naturales.

Los colorantes naturales, denominados también *tintes naturales*, son sustancias coloreadas extraídas de plantas y animales aptas para la tintura o coloración de las fibras textiles. Como resulta fácil imaginar, fueron las sustancias pioneras en la coloración de las primeras piezas de construcción textil.¹⁰

Como se mencionó anteriormente, los colorantes naturales se pueden clasificar en:

¹⁰ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.



- a) *Colorantes naturales de origen vegetal.*- La mayor parte de los colorantes o tintes naturales son de origen vegetal. Estos son provenientes de las plantas, y otras fuentes orgánicas como, los hongos y líquenes. El colorante o tinte se lo puede extraer de cualquier parte de la planta; raíces, bayas, cortezas, hojas, flores, tallos, tronco, dependiendo de la especie y de donde se encuentren las sustancias encargadas de dar el color.

De acuerdo a su estructura molecular, que permite agrupar componentes afines en cuanto a su comportamiento y propiedades genéricas, los colorantes naturales vegetales se pueden agrupar en seis familias¹¹, que son:

- *Antocianínicos:* Las antocianinas forman uno de los seis grupos de flavonoides existentes. Los flavonoides son metabolitos secundarios de las plantas, esto es: compuestos que la planta elabora, pero no son vitales, pues en su ausencia el organismo puede continuar viviendo. Las antocianinas son verdaderos colorantes naturales, ya que son solubles en agua. Son responsables de los colores rojo, anaranjado, azul y púrpura de las uvas, manzanas y fresas.
- *Betaláinicos:* es un grupo diverso que ha sido clasificado en dos grupos importantes que son las betacianinas y las betaxantinas. Las betacianinas son unos cincuenta colorantes naturales identificados de color rojo o violeta que se encuentran en plantas como la remolacha (*Beta vulgaris*) y frutos de la tuna (*Opuntia sp.*). Las betaxantinas son componentes de color amarillo encontradas en algunas variedades de hongos venenosos (*amanita muscaria*), y en las bayas de los cactus pitaya (*Hylocereus*).
- *Carotenoides:* estructuras isoprenoides, presentes en plantas superiores como algas, hongos y bacterias. Los colorantes y pigmentos de este grupo

¹¹ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.



presentan una paleta de colores que varía desde amarillo pálido, pasando por anaranjado, hasta rojo oscuro. Ejemplos de ello son el licopeno (color rojo del tomate y la sandía) y el beta caroteno (color anaranjado de la zanahoria).

- *Clorofílicos*: constan de una porfirina que lleva incorporado un átomo de magnesio en el centro del núcleo tetrapirrólico. Se conocen dos tipos importantes: clorofila A y clorofila B, que son las responsables del color verde de las plantas. Son los más abundantes en la naturaleza, pero comúnmente son insolubles en agua, pero sí en solventes orgánicos como el alcohol etílico y la acetona (solventes extractivos).
- *Flavonoideos*: El resto de los flavonoides no-antocianínicos, se caracterizan por su color amarillo. En general se caracterizan por ser polifenoles solubles en agua, algunos con una estructura de glucósidos (azúcares) y otros de polímeros naturales.
- *Tanínicos*: colorantes naturales extraídos de plantas superiores. Son compuestos fenólicos coloreados en una gama que va desde colores amarillos hasta el castaño oscuro. Los taninos tienen olor característico, sabor amargo y son muy astringentes. Una de las plantas más empleada para la obtención de taninos es el roble (*Quercus robur*), entre mucho más.

Las familias anteriormente descritas son los componentes encargados de la producción del color en las diferentes especies vegetales.

- b) Colorantes naturales de origen animal.-** Son las sustancias empleadas como colorantes naturales que están presentes en el reino animal. Estos colorantes son mucho menores en cantidad, a comparación de los de origen vegetal,



pero no son menos importantes. Se pueden clasificar en dos grupos principales: insectos y organismos marinos¹².

- *Insectos:* Dentro este grupo se encuentra un colorante de gran importancia, que es la cochinilla, que involucra una variedad de especies de un insecto parásito de diversas plantas según su origen, y que produce el color rojo en diversas tonalidades, un color muy apreciado. Otro insecto empleado como colorante, menos conocido en nuestro medio, es el quermes, insecto parásito de dos especies arbóreas: la encina (el quermes americano) y la coscoja (el quermes europeo). También de este animal se extrae un colorantes rojo.
 - *Organismos marinos:* Los colorantes de animales de organismos marinos, tienen en común la especie de moluscos cefalópodos. Uno de ellos es la denominada cañadilla (*murex brandaris*) de la que se extrae un color púrpura muy apreciado en la antigüedad y con un rico anecdotario, y el otro es la jibia o sepia común, de la que se extrae de su saco de tinta un colorante marrón rojizo. Estos, poco conocidos y empleados en nuestro medio.
- c) *Colorantes de origen mineral.-* Dentro de los colorantes naturales, también se encuentran los de origen mineral, comúnmente denominados **pigmentos**. Estos colorantes son sólidos a temperatura ambiente e insolubles en agua; por sus características de insolubilidad los pigmentos son empleados para ser depositados sobre el sustrato textil y adheridos a él por medio de un ligante, en la técnica de estampación.

¹² <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.



De acuerdo a las características descritas de los diferentes tipos de colorantes naturales, al hacer mención a los colorantes o tintes naturales se hace referencia exclusivamente a los de origen vegetal y animal.

2.5.3.2. Colorantes Artificiales.

El desarrollo de la química y la tecnología permitió la producción de colorantes obtenidos por síntesis química a partir de derivados del petróleo. Las características de los colorantes artificiales sintéticos son superiores a las de los naturales tanto por las propiedades físico-químicas como por las ventajas funcionales que estos muestran tanto en su aplicación como una vez teñidos.

En 1856 William Henry Perkin (1838–1907) descubrió que por oxidación de la anilina se obtiene un colorante púrpura y marca el comienzo de la era de los colorantes sintéticos. La explotación y el desarrollo a nivel industrial fueron cobrando un vertiginoso impulso en la primera mitad del siglo XX, conforme evolucionó la producción de los derivados petroquímicos, que constituyen la materia prima para la síntesis de los colorantes orgánicos.

2.5.4. Teñido.

El teñido es un proceso químico en el que se añade un colorante a algún tipo de material o sustrato, con el fin de que el colorante se convierta en parte del material y obtenga un color diferente al original.

Los tintes naturales fueron los únicos usados desde la antigüedad hasta que se descubrieron los sintéticos a mediados del siglo XIX, acompañando la evolución de la humanidad para satisfacer su necesidad de llevar el color a los textiles que formaban parte de su vida cotidiana. La experiencia existente sobre la recuperación del uso de tintes naturales se ha centrado hasta ahora fundamentalmente en un sistema de producción artesanal.



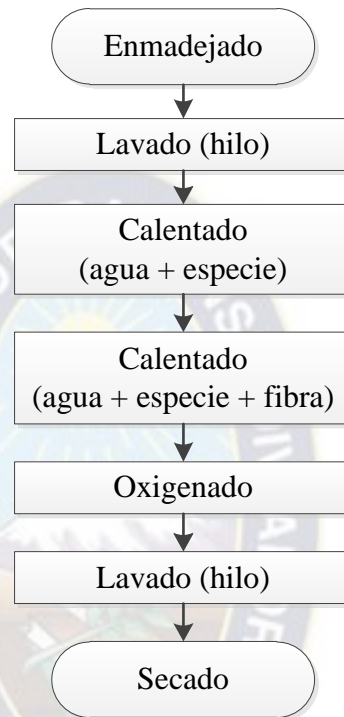
2.5.4.1. Descripción del teñido con tintes naturales.

Actualmente el proceso de teñido con colorantes naturales, se lo hace de manera artesanal, tratando de rescatar las tradiciones que se tenían en la antigüedad. Las operaciones que interviene en este tipo de teñido son:

- a) **Lavado de la fibra.-** En esta operación se procede a lavar la fibra para librarla de impurezas. Este lavado comúnmente se lo realiza con detergente neutro, shampoo o jabón líquido suaves, para no lastimar la fibra.
- b) **Reposar y hervir la especie natural.-** Dependiendo del tipo de especie a utilizar, para el teñido, se la prepara eliminando posibles impurezas y se la hace hervir con abundante agua.
- c) **Colocar la fibra en el preparado.-** Cuando el agua está a punto de ebullición se introduce la fibra natural.
- d) **Oxigenación.-** A medida que el agua con la especie natural hierve conjuntamente con la fibra, se realiza constantes movimientos, aireando la fibra.
- e) **Lavado.-** Después de un tiempo determinado, finalmente se procede al lavado de la fibra.



DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 1: Proceso de teñido con colorantes natural a nivel artesanal.



Fuente: Elaborado con base en cursos de teñido natural.

En el proceso de teñido a textiles con tintes naturales, se pueden diferenciar dos procesos: el teñido en frío y en caliente.¹³

- a) **Teñido caliente.-** Para este tipo de teñido se hace hervir el agua con las plantas para ayudar a que estas expulsen su tinte. Ciertas plantas pierden su color cuando se las hace hervir, como por ejemplo el airampu y la pepa de la palta.
- b) **Teñido frío.-** Para este teñido se cubre la hierba con agua fría y se deja reposar por varios días hasta que la planta expulse su tinte.

¹³ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 42.



2.5.4.2. Auxiliares del teñido natural.

Mordientes, Fijadores Y Modificadores De Color.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Mordiente es una sustancia química natural o sintética que prepara la fibra para recibir el tinte, es decir, que es un intermedio eficaz para fijar los colores.

Para poder obtener un óptimo proceso de teñido con colorante natural, es imprescindible colocar algún tipo de mordiente. Los mordientes empleados comúnmente son:

- Sal
- Millu
- Limón

Este último, es empleado también como modificador del color, pues realza el color y da brillo a la fibra después del proceso de teñido.

2.5.5. Mordientes.

La mayoría de los colorantes o tintes naturales necesitan un mordiente o fijador, en el proceso de teñido. El mordiente hace que el tinte sea más firme y permanente. El mordentado es una técnica difícil y llena de secretos, de los que depende muchas veces el éxito del teñido.

Antiguamente se utilizaron como principales mordientes el alumbre o millo, el salitre o collpa, la cachina y la orina fermentada. Actualmente los mordientes más comunes en nuestro país son el alumbre, millo y la orina fermentada.

El millo se utiliza incluso en el teñido con anilinas. La orina fermentada especialmente la de los niños varones, es también muy apreciada como mordiente porque el amoniaco de la orina disuelve la grasa de la lana y permite que el tinte penetre mejor.

Como mordientes son comunes también el sulfato de hierro y la alcaparrosa negra o yanacollpa para colores oscuros, el sulfato de cobre o alcaparrosa colorada o azul para



colores opacos y el ácido sulfúrico. Este último es muy venenoso al igual que el sulfato de cobre por lo que se debe lavar muy bien la lana después de utilizar estos mordientes.

2.5.5.1. Aplicación en el teñido.

En el proceso de teñido se puede emplear el mordiente en tres diferentes etapas¹⁴:

- a) **Pre – mordiente:** Aplicación más utilizada para tintes naturales, sobre todo vegetales. Se prepara la fibra natural con el mordiente antes del teñido.
- b) **Baño directo:** Se ponen juntos el mordiente, la fibra natural y el tinte.
- c) **Post – mordiente:** Primero se tiñe la fibra natural y posteriormente se aplica el mordiente.

¹⁴ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 32.



2.6. ANÁLISIS GENERAL DEL SECTOR TEXTIL.

2.6.1. Generalidades.

El sector textil boliviano se caracteriza principalmente por la utilización de algodón y pelos finos (alpaca y llama). Ambos recursos naturales se encuentran en el país en cantidades considerables. La mayor parte de la industria de prendas de vestir se concentra en las ciudades de La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz, donde existen más de 6.000 talleres con tecnología convencional y estandarizada.

El sector contribuye con el 25% de las exportaciones de manufacturas de Bolivia y apoya con aproximadamente el 12% del total de empleos del área de manufacturas. El sector ofrece oportunidades atractivas dado que se advierte un alto interés por fibras naturales y ecológicas a nivel mundial.

La industria manufacturera participa del 17,1% del PIB nacional; En el departamento de La Paz, la industria de Textiles, junto con las prendas de vestir y productos de cuero, tiene una participación del 1.5% del PIB y una participación del 9% en los ingresos generados por la Industria Manufacturera¹⁵.

Con respecto al empleo, textiles y prendas de vestir crea alrededor de 43.500 empleos formales, de los cuales 7.500 son directos y 36.000 son indirectos. Esta cifra representa el 22% del total del empleo industrial. Hasta la fecha están registradas 240 unidades empresariales de las cuales el 54% están compuestas por empresas de confección.¹⁶

Los actores que forman parte de la cadena de confección textil se describen en el cuadro siguiente.

¹⁵ Instituto Nacional de Estadística, datos al 2009 (p).

¹⁶ www.idepro.org



CUADRO 2 - 1: Actores de la cadena de confección textil

N°	ESLABONES	SEGMENTOS
1	Hilatura	Hilatura industrial y artesanal de Fibra corta y larga
2	Tejeduría	Tejeduría plana industrial y artesanal
		Tejeduría de punto industrial y artesanal
3	Manufactura o confección	Empresas de confección industrial de clase mundial eslabonadas verticalmente.
		Empresas alta moda y alta costura
		Empresas de confección industrial de nivel tecnológico intermedio y bajo
4	Servicios a la manufactura o confección	Servicios de embellecimiento (lavado, bordado, estampado, acabado)
		Servicios de mantenimiento
		Servicios de producción (diseño, patronaje, corte)
		Servicios de formación de mano de obra
5	Comercialización	Empresas de exportación (Brokers)
		Intermediarios informales
		Comercialización directa
6	Comercialización MP, insumos y maquinaria	Proveedores de tela, insumos y maquinaria

Fuente: www.idepro.org

El presente proyecto se enfocará, más hacia el sector de Hilandería, específicamente al proceso de teñido de este.



2.6.2. Proceso industrial de fibra natural.

El hilado de pelo fino, consta de las siguientes operaciones en su proceso productivo:

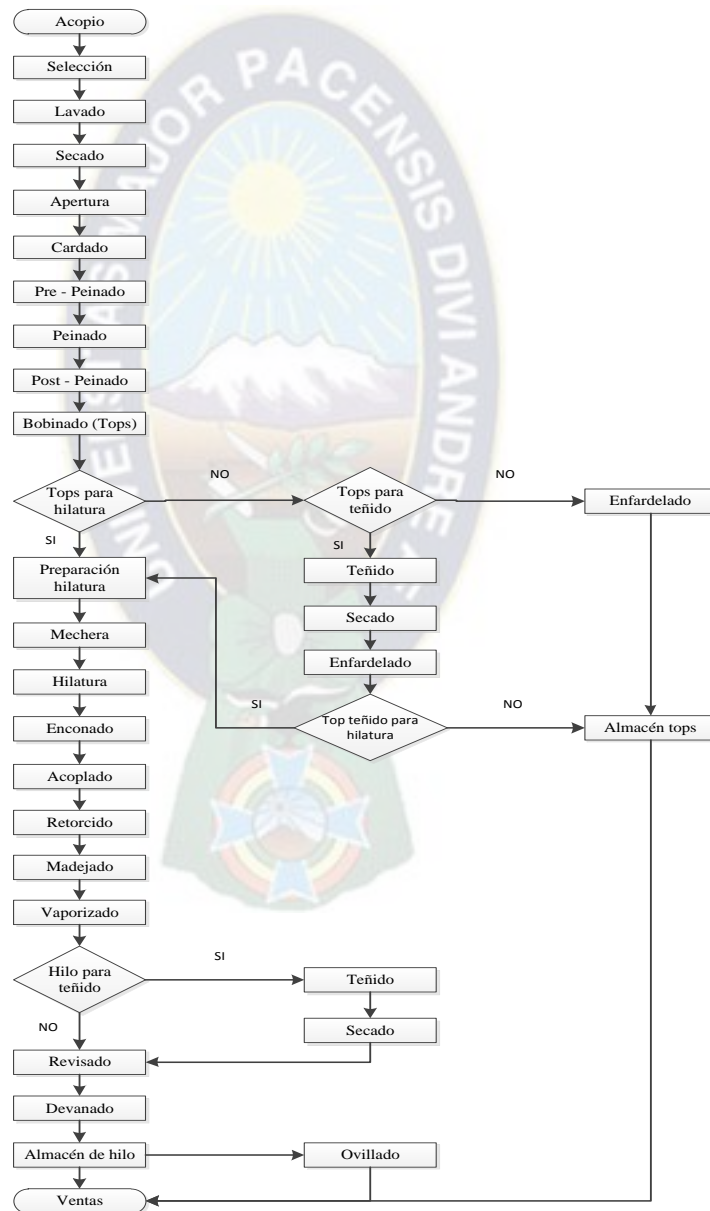
- a) **Acopio.-** Aprovechamiento de la materia prima (fibra de origen animal). Dependiendo de las características de la empresa, el suministro puede ser directamente de los productores criadores de animales tales como la alpaca o llama, o personas dedicadas a la comercialización de estos productos.
- b) **Clasificación.-** Obtenida la materia prima, que comúnmente se encuentra en vellones¹⁷, es cuidadosamente separada por personal especializado y experimentado que selecciona la fibra bajo dos conceptos: calidad de finura (baby, superfina, adulta, gruesa) y colores definidos (blanco, beige, negro, café, plomo y derivados).
- c) **Lavado.-** Desengrase de la fibra sucia, hasta obtener una fibra con un mínimo de 0.5 % de grasa residual. Este proceso es realizado industrialmente mediante una máquina con bateas, empleando detergente industrial biodegradable y agua potable.
- d) **Peinado.-** Este proceso consta del cardado y posteriormente del peinado de la fibra hasta obtener un producto fino libre de fibras cortas e impurezas, en sus diferentes calidades de finura y colores naturales.
- e) **Teñido.-** Este proceso es realizado en un sistema, comúnmente de autoclave para madejas, transformándose el color natural a otro mediante el empleo de pigmentos químicos para lana con tintes permitidos para uso en prendas de vestir, a prueba de solidez al lavado y a la luz solar

¹⁷ Conjunto de fibra o lana que se esquila.



- f) **Hilado.**- Segunda fase de transformación del material mediante máquinas apropiadas y calibradas especialmente para hilar fibra de camélidos, a partir de las bobinas de tops peinado hasta obtener un hilo fino en sus diferentes colores y títulos.

DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 2: Proceso industrial de fibra natural.



Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de las empresas Coproca S.A. y Altifibers.



2.6.2.1. Proceso de teñido.

Actualmente la industria textil manufacturera, emplea colorantes ácidos o colorantes con complejos metálicos en su proceso de teñido, estos colorantes son de procedencia artificial.

Como se puede observar en el diagrama de flujo 2 - 1, en el proceso industrial de fibra natural, se tiñen tops y madejas de fibra hilada. El procedimiento de teñido de ambas es similar, varía el tipo de máquinas por las características físicas del material a teñir.

- a) **Teñido de tops.**- El proceso de teñido con colorantes artificiales se lleva a cabo en una máquina llamada autoclave, en la cual la fibra pasa por una solución de tinte en reposo que se prepara disolviendo el polvo del colorante en un producto químico adecuado y diluyéndolo después en agua. Después de la tintura, la tela se somete a un tratamiento de acabado.

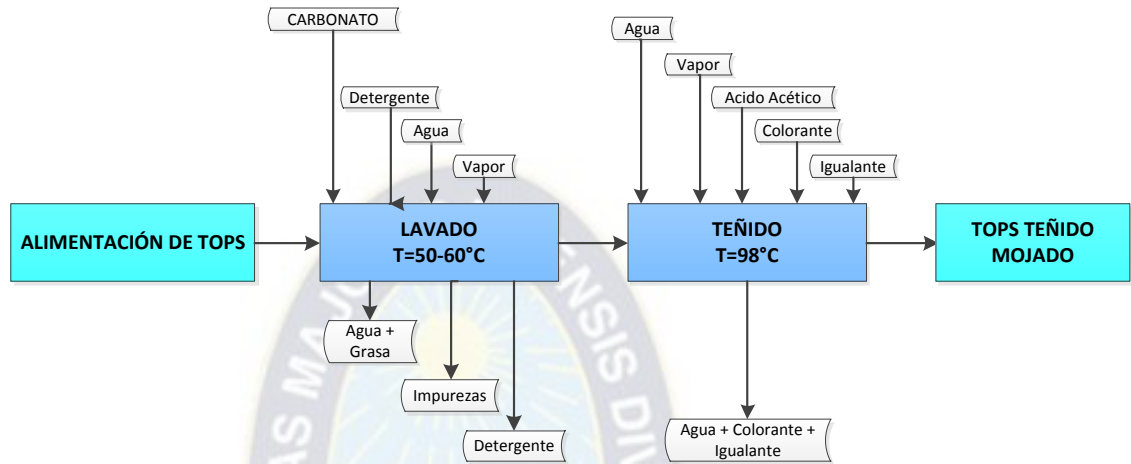
GRAFICO 2-1: Tops de pelo fino.



Fuente: a) http://www.rarenaturalfibres.com.au/natural_coloured_wool_top.html; b) <https://www.etsy.com/listing/197554099/heidifeathers-exotic-wool-fibres-mix>



DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 3: Proceso de teñido de tops con colorantes artificiales



Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de la empresa Altifibers.

- b) **Teñido de madejas.**- El proceso de teñido con colorantes artificiales se lleva a cabo en una máquina llamada autoclave, en la cual la fibra pasa por una solución de tinte en reposo que se prepara disolviendo el polvo del colorante en un producto químico adecuado y diluyéndolo después en agua.

GRAFICO 2-2: Autoclave, Máquina de teñido en madejas.

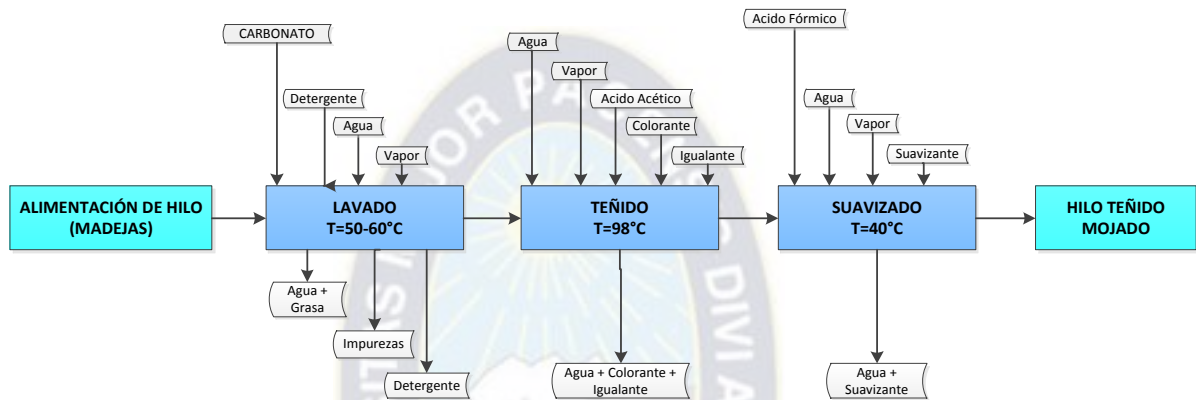




Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de la empresa Coproca y Altifibers.

Después de la tintura, la tela se somete a un tratamiento de acabado.

DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 4: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales



Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de la empresa Coproca y Altifibers.

2.6.3. Teñido con tintes naturales.

2.6.3.1. Generalidades.

Los tintes naturales fueron los únicos usados desde la antigüedad hasta que se descubrieron los sintéticos a mediados del siglo XIX, acompañando la evolución de la humanidad para satisfacer su necesidad de llevar el color a los textiles que formaban parte de su vida cotidiana.

La experiencia existente sobre la recuperación del uso de tintes orgánicos se ha centrado hasta ahora fundamentalmente en un sistema de producción artesano.



CUADRO 2-2: Cadena de producción textil

CADENA DE PRODUCCIÓN TEXTIL		
PROCESO MAYOR	ETAPA (PROCESO)	SUB- ETAPA (PROCESO)
OBTENCIÓN DE RECURSO REGIONAL	Recolección de recurso regional	Recolección de tintes
		Recolección de ollas
		Recolección de telares/ instrumentos
		Recolección de fibra de animal silvestre
		Recolección de fibra de animal
		Recolección de fibra vegetal
	Generación de recurso regional	Cultivo de plantas tintóreas
		Cultivo de insectos (cochinilla)
		Cultivo de plantas de fibra vegetal
		Crianza de animales de fibra (domesticación, etc.)
		Manejo de pastizal
		Manejo de aguas
	Conversión / preparación del tinte	
TRABAJO CON FIBRA	Conversión/ preparaciones de mordiente	
	Esquilado de fibra animal	
	Limpieza de fibra	
	Descerdado/ escarmenado de fibra	
	Selección de fibra	
	Hilado	
	Torcelado	
	Trenzado	
	Enmadejado	
	Teñido	Molido (pigmento, planta)
		Fermentado
		Mordentado
		Fijado
Lavado pos- teñido		
Ovillado		
ELABORACIÓN TEXTIL	Urdido	
	Tejido	
	Terminación	
	Guardado de instrumentos	



CADENA DE PRODUCCIÓN TEXTIL		
PROCESO MAYOR	ETAPA (PROCESO)	SUB- ETAPA (PROCESO)
	Planificación textil	
SOCIALIZACIÓN DEL TEJIDO	Aprendisaje	
	Intercambios con el textil	
	Vestirse	
	Asuntos de género	
	Circunstancias de uso	Uso en comensalidad Uso cotidiano Uso ritual/ ceremonial Uso suntuario Uso en tributación
MOVIMIENTO/ TRASLADO	Recojo por arqueólogos	
	Traslado de custodia	
PRÁCTICA DE VALORACIÓN	Práctica de reflexión cultural	
	Práctica museológica	
	Práctica jurídica	
PRODUCTOS TEXTILES	Productos arqueológicos	Por período y región
	Productos históricos	Por período y región
	Productos etnográficos	Por período y región

Fuente: Museo nacional de Etnografía y folklore (MUSEF).

2.6.3.2. Descripción del teñido con tintes naturales.

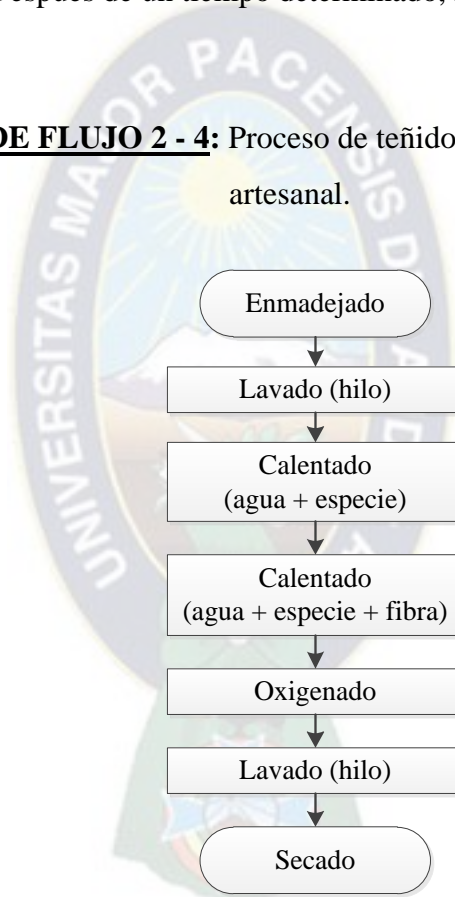
Actualmente el proceso de teñido con colorantes naturales, se lo hace de manera artesanal, tratando de rescatar las tradiciones que se tenían en la antigüedad. Las operaciones que interviene en este tipo de teñido son:

- f) **Lavado de la fibra.**- En esta operación se procede a lavar la fibra para librarla de impurezas. Este lavado comúnmente se lo realiza con detergente neutro, shampoo o jabón líquido suaves, para no lastimar la fibra.
- g) **Reposar y hervir la especie natural.**- Dependiendo del tipo de especie a utilizar, para el teñido, se la prepara eliminando posibles impurezas y se la hace hervir con abundante agua.



- h) Colocar la fibra en el preparado.-* Cuando el agua está a punto de ebullición se introduce la fibra natural.
- i) Oxigenación.-* A medida que el agua con la especie natural hierve conjuntamente con la fibra, se realiza constantes movimientos, aireando la fibra.
- j) Lavado.-* Después de un tiempo determinado, finalmente se procede al lavado de la fibra.

DIAGRAMA DE FLUJO 2 - 4: Proceso de teñido con colorantes natural a nivel artesanal.



Fuente: Elaborado con base en cursos de teñido natural.



2.6.3.3. Auxiliares del teñido natural.

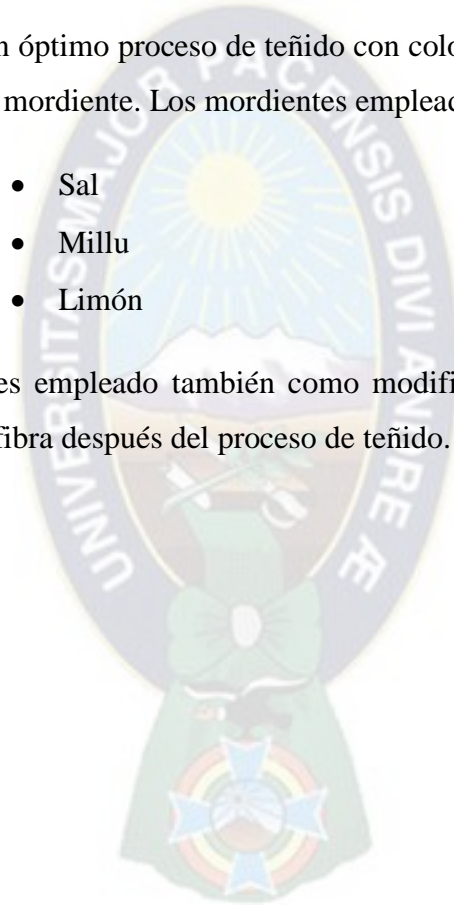
Mordientes, Fijadores Y Modificadores De Color.

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, Mordiente es una sustancia química natural o sintética que prepara la fibra para recibir el tinte, es decir, que es un intermedio eficaz para fijar los colores.

Para poder obtener un óptimo proceso de teñido con colorante natural, es imprescindible colocar algún tipo de mordiente. Los mordientes empleados comúnmente son:

- Sal
- Millu
- Limón

Este último, es empleado también como modificador del color, pues realza el color y da brillo a la fibra después del proceso de teñido.





CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

La investigación de mercados es el diseño, obtención y presentación sistemática de los datos y hallazgos relacionados como una situación específica de marketing. (Kotler P. 2006). Por tanto se requiere que la investigación de mercados sea relevante, oportuna y eficiente.

Los tintes naturales fueron los únicos usados desde la antigüedad hasta que se descubrieron los sintéticos a mediados del siglo XIX, acompañando la evolución de la humanidad para satisfacer su necesidad de llevar el color a los textiles. Pero esta evolución estuvo también acompañada de contaminación ambiental, pues los colorantes sintéticos poseen componentes pesados difíciles de eliminar en los procesos de tratamientos de agua. Por lo que es conveniente investigar y estudiar las técnicas y los materiales empleados en la antigüedad, considerados menos nocivos hacia el medio ambiente.

El presente proyecto está orientado a la investigación de especies naturales de origen vegetal que puedan dar color a hilos de fibras naturales empleados como materiales de elaboración para productos de consumo final, como prendas de vestir o accesorios, por tanto se desea realizar un estudio de mercado que permita conocer si dentro el mercado textil manufacturero existe alguna demanda posible de este tipo de producto.



3.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DE MERCADO.

Dadas las características del proyecto con el estudio de mercado se pretende:

“Definir si existe demanda de productos elaborados con hilos de origen animal, teñidos con tintes naturales”

3.2. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto desea investigar sobre las especies naturales de origen vegetal que puedan dar color a hilos de fibras de origen animal empleados como materiales de elaboración para productos de consumo final, tales como prendas de vestir o accesorios. Por tanto lo que se ofertará son hilos de diferentes colores teñidos con tintes naturales de origen vegetal.

3.3. GRUPO DE ESTUDIO.

Como se describió en el punto anterior, se desea ofertar hilos de fibra animal teñidos con colorantes naturales, que sean empleados para la elaboración de prendas de vestir y accesorios.

La experiencia existente sobre la recuperación del uso de tintes naturales, denominados también tintes orgánicos, se ha centrado fundamentalmente en un sistema de producción artesanal, hasta el momento, y por las características que conllevan este tipo de productos se dirige más al mercado turístico y otra parte más reducida a coleccionistas e instituciones particulares.¹⁸

Por otra parte, se conversó con el área comercial de las industrias del sector textil manufacturero procesadoras de fibra natural de origen animal (Altifibers S.A. y Coproca S.A.), quienes destacaron que la mayor parte de su producción es para exportación

¹⁸ FUNDACIÓN JALSURI. “Tintes Naturales en Bolivia”, p. 2-3.



(Estados Unidos y países europeos) y la otra parte, no menos importante, destinada al mercado local.

Dentro de los consumidores del mercado local, se encuentran las pequeñas y medianas empresas que se dedican a la elaboración de prendas y accesorios de vestir.

Dadas estas referencias, se tomará como grupo de estudio a las unidades económicas del sector textil manufacturero que elaboran y venden productos elaborados con hilos de fibras naturales de la ciudad de La Paz.

3.4.RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

3.4.1. Técnica de recolección y diseño de la herramienta.

Se cuentan con diferentes herramientas de investigación, tanto cualitativas como cuantitativas. Para el presente trabajo y para el cumplimiento del objetivo del capítulo, se requiere de información directa y cualitativa, por lo cual la herramienta a ser utilizada para la recolección de datos será la “Encuesta”.

La encuesta es una herramienta de análisis cuantitativo que permite obtener información de fuente directa a través de formularios expresamente estructurados¹⁹. A través de ella se pueden conocer las opiniones, actitudes y comportamientos del grupo en estudio.

En la encuesta se realizan una serie de preguntas (cuestionario) sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general²⁰.

Por tanto las preguntas principales a considerar para la elaboración de la encuesta dirigida a unidades económicas productivas del rubro textil manufacturero serán las siguientes:

¹⁹ LIENDO, Roxana. “Herramientas de diagnóstico y análisis para el trabajo de desarrollo rural a nivel municipal”, p. 15.

²⁰ http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/quesunaencuesta.html.



1. ¿Cuál es el mercado con el cual trabaja?
2. ¿Sus clientes prefieren productos elaborados con materiales que sean naturales o artificiales?
3. ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?
4. ¿En qué material trabaja para la elaboración de sus productos?
5. ¿Cuáles son los colores de preferencia?
6. ¿Dentro sus clientes existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?
7. ¿Quiénes demandan este tipo de productos?
8. ¿En su producción cuenta con productos teñidos con tintes naturales?

Definidas estas preguntas de interés se realizó la encuesta (*Anexo A-1*).

3.4.2. Toma de muestra.

Como se mencionó en el punto 3.3 se tomará como grupo de estudio a las unidades económicas del sector textil manufacturero que elaboran y venden productos elaborados con hilos de fibras naturales de la ciudad de La Paz, por lo que se pudo conseguir datos de la Secretaría de Desarrollo Económico – Unidad de Fortalecimiento Productivo (GAML P), sobre las unidades económicas productivas del Municipio de La Paz (*Ver Anexo A -2*), expresados en el siguiente cuadro resumen:

Cuadro 3 -1: Unidades Económicas productivas, por rubro. La Paz, 2016.

Nº	RUBRO	UNIDADES ECONÓMICAS
1	Joyería	168
2	Textiles	275
3	Cuero	49
4	Metales	27
5	Cerámica	56
6	Madera	99
7	Ecológico	34
8	Varios	171



Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados por Secretaría Municipal de Desarrollo Económico –GAML P

Obtenidos estos datos la muestra para la elaboración de la encuesta será:

$$n = \frac{\sigma^2 \times N \times p \times q}{e^2(N - 1) + \sigma^2 \times p \times q}$$

σ = Coeficiente de confianza = 90% = 1,645

N= Población = 275 unidades económicas registradas

p = Probabilidad a favor = 0,5

q = Probabilidad en contra =0,5

e = error de estimación = 7%

n = tamaño de la muestra

$$n = \frac{(1,645)^2 \times 275 \times 0,5 \times 0,5}{[(0,07)^2(275 - 1)] + [(1,645)^2 \times 0,5 \times 0,5]}$$

n = 92

3.5. RESULTADOS.

Para presentar los resultados se dividirá la encuesta en tres partes, según se describen a continuación:

PRIMERA PARTE: En esta primera parte se realizó un sondeo del tipo de mercado con el cual trabajan las unidades económicas del sector textil manufacturero, incluyendo para esta parte las siguientes preguntas:

P-2: ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:



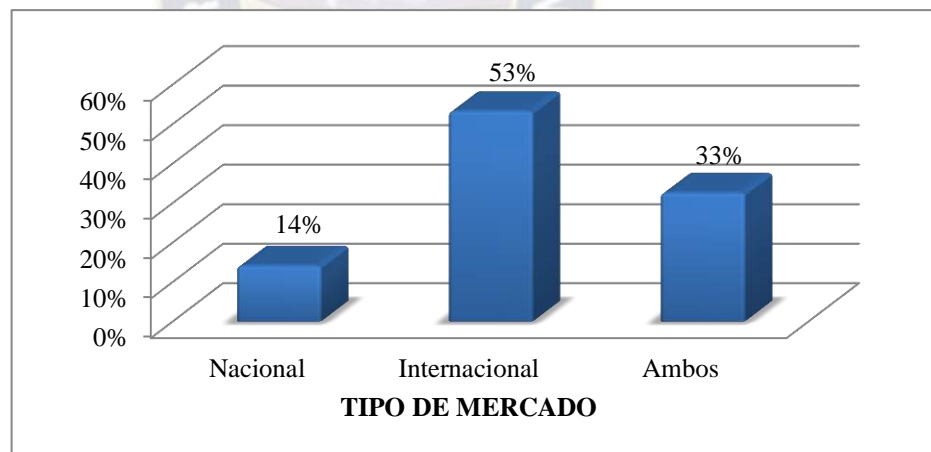
Cuadro 3 -2: Resultados obtenidos pregunta ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?

TIPO DE MERCADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Nacional	13	14%
Internacional	49	53%
Ambos	30	33%
Total general	92	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -1: Resultados obtenidos pregunta ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

De las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas se tienen que el 53% realizan productos para el mercado Internacional, el 33% tanto para el mercado internacional como para el mercado nacional, y en menor porcentaje el 14% de los productores encuestados trabaja solo con el mercado nacional.



P-3: Sus clientes del mercado internacional, en su mayoría son de origen:

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

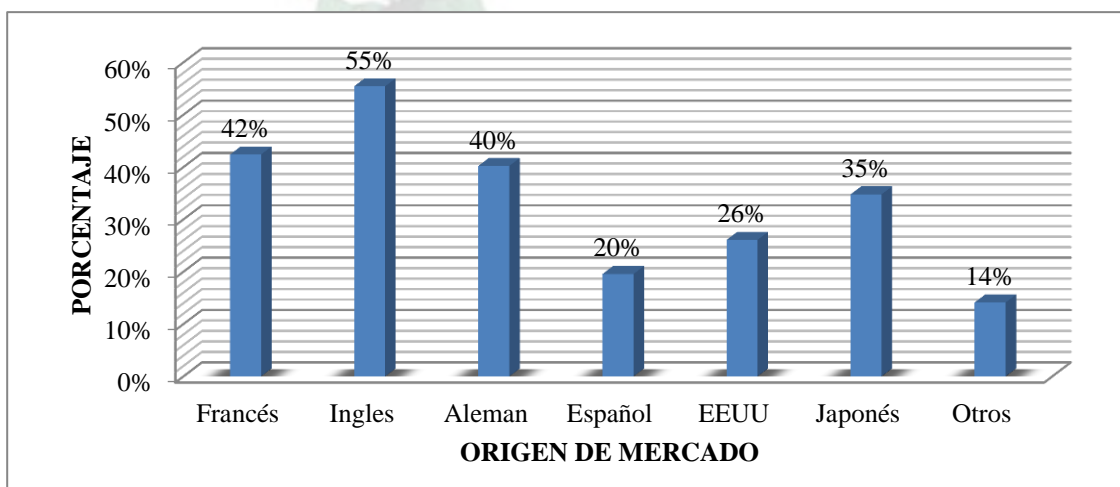
Cuadro 3 -3: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes del mercado internacional, en su mayoría son de origen

IDIOMA	SI	PORCENTAJE
Francés	39	49%
Ingles	51	55%
Alemán	37	40%
Español	18	20%
EEUU	24	26%
Japonés	32	35%
Otros	13	14%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -2: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes del mercado internacional, en su mayoría son de origen



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero que trabaja con el mercado internacional, establece que en su mayoría este mercado es de origen inglés (55%), francés (42%) y alemán (40%), quedando los mercados de origen japonés (35%), americano (26%) y español (20%), respectivamente con menor porcentaje, pero no así menos significativos.

SEGUNDA PARTE: En esta segunda parte se las características de los productos que demanda el mercado del sector textil manufacturero, incluyendo para esta parte las siguientes preguntas:

P-4: Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean:

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

Cuadro 3 -4: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean

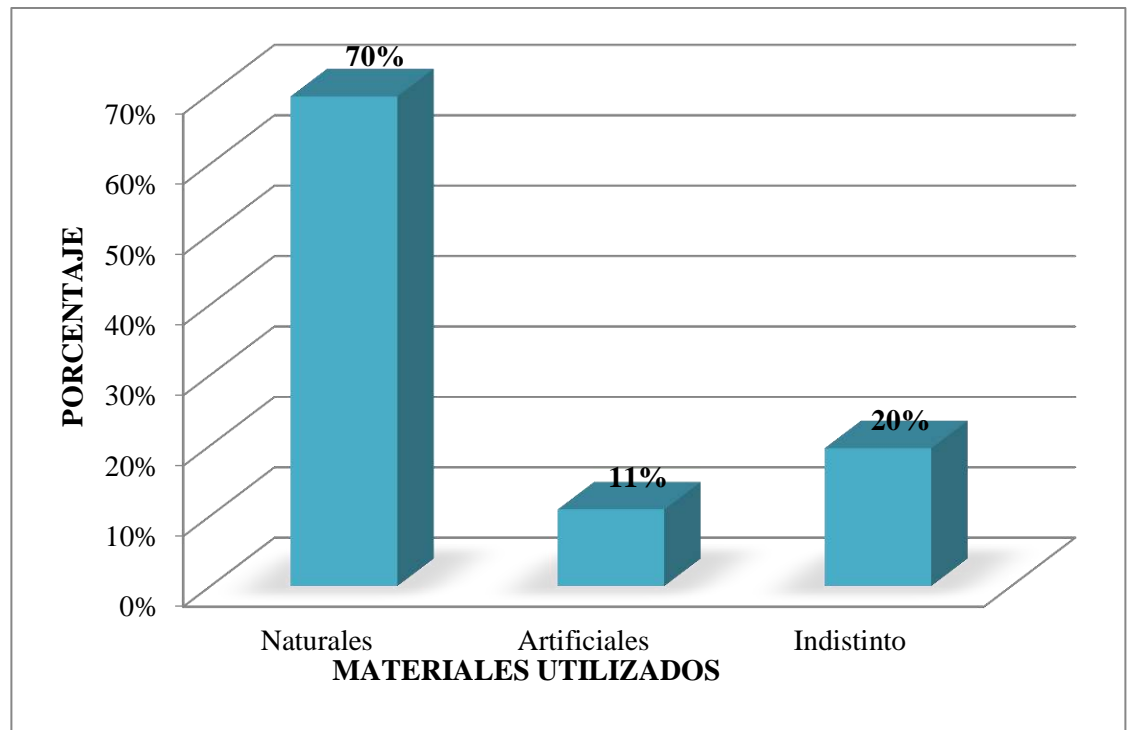
MATERIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
Naturales	64	70%
Artificiales	10	11%
Indistinto	18	20%
Total general	92	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



Por tanto:

Gráfico 3 -3: Resultados obtenidos pregunta: Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar que el mercado (clientes) de las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas, prefiere productos que estén elaborados con materiales 100% naturales (70%). Sin embargo un 20% establece que al mercado le es indistinto el tipo de material porque depende de cuán atractivo sea el diseño (el cual está asociado, con mayor preferencia, en la cultura del lugar) y/o color del producto. Por último el 11% de las unidades económicas indica que el mercado prefiere productos elaborados con materiales artificiales, esto debido al precio.



P-5: ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

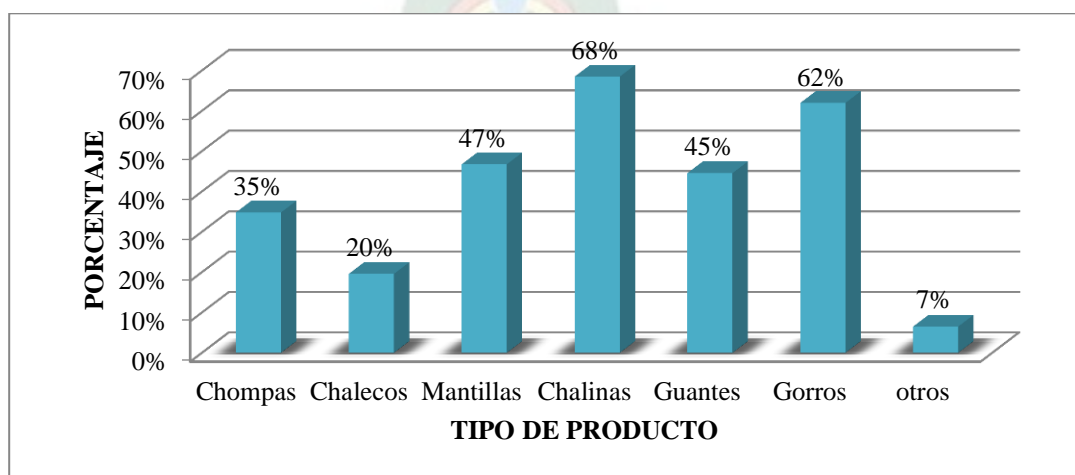
Cuadro 3 -5: Resultados obtenidos pregunta: ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?

PRODUCTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Chompas	32	35%
Chalecos	18	20%
Mantillas	43	47%
Chalinas	63	68%
Guantes	41	45%
Gorros	57	62%
otros	6	7%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -4: Resultados obtenidos pregunta: ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas realizan mayormente artículos menores como chalinas (68%), gorros (62%) y guantes (45%), quedando así posteriormente los artículos mayores como mantillas (47%), chompas (35%) y chalecos (20%).

Cabe mencionar que durante las encuestas las unidades económicas mencionaron que los artículos menores se venden más a las personas extranjeras que vienen de visita a la ciudad. Y los artículos mayores se venden al mercado local y en casos de exportación por medio de intermediarios.

P-6: ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

Cuadro 3 -6: Resultados obtenidos pregunta: ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?

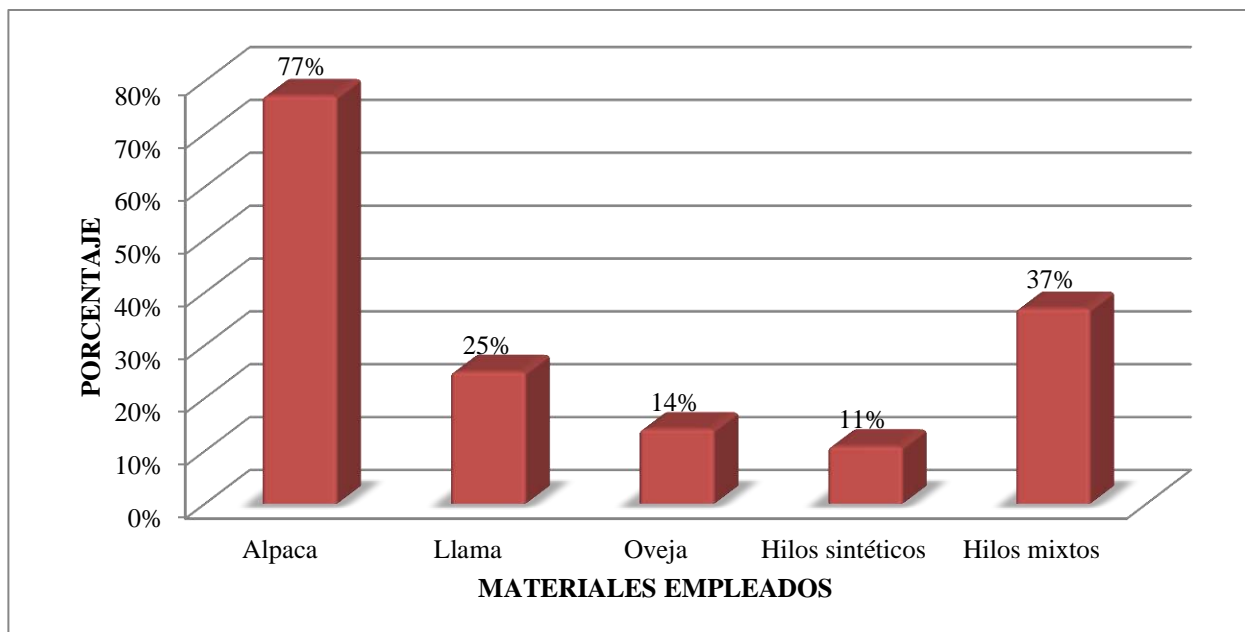
MATERIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
Alpaca	71	77%
Llama	23	25%
Oveja	13	14%
Hilos sintéticos	10	11%
Hilos mixtos	34	37%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas



Por tanto:

Gráfico 3 -5: Resultados obtenidos pregunta: ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar el material con el cuál trabajan las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas es el hilo de alpaca (77%), quedando en segundo lugar los hilos mixtos (37%).



P-7: Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

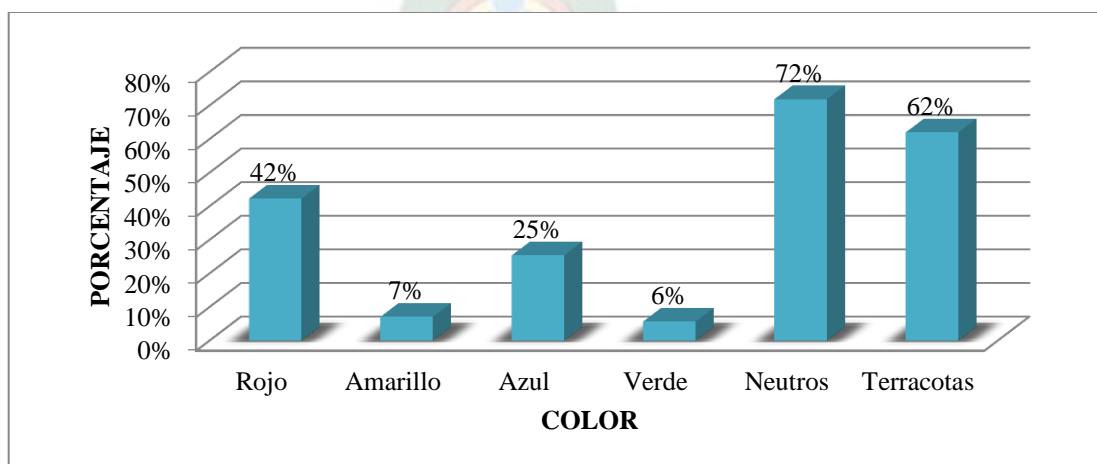
Cuadro 3 -7: Resultados obtenidos pregunta: Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?

COLORES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Rojo	30	42%
Amarillo	5	7%
Azul	18	25%
Verde	4	6%
Neutros	51	72%
Terracotas	44	62%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -6: Resultados obtenidos pregunta: Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



Para los productos que son elaborados con materiales 100%, las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas establecen que los colores de preferencia son los neutros (blanco negro y grises) (72%), los terracotas (café, beige) (62%) y gamas de rojo (42%).

Durante el desarrollo de la encuesta las unidades económicas afirmaron que la preferencia en cuanto al color, está asociado al color de temporada y al diseño del producto.

P-8: De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

Cuadro 3 -8: Resultados obtenidos pregunta: De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?

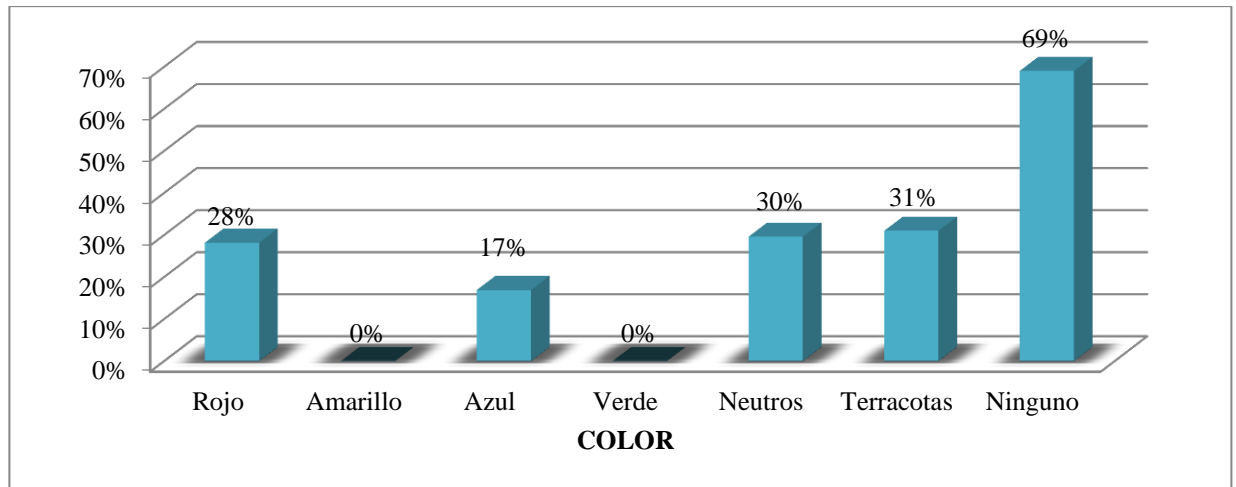
COLORES	SI	PORCENTAJE
Rojo	20	28%
Amarillo	0	0%
Azul	12	17%
Verde	0	0%
Neutros	21	30%
Terracotas	22	31%
Ninguno	49	69%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:



Gráfico 3 -7: Resultados obtenidos pregunta: De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas establecen que no hay incremento del precio del producto por algún color en específico (69%). Afirman que en los casos de la demanda por el mercado internacional, valorizan más los colores naturales de la fibra, tales como los colores terracotas (30%) y neutros (31%).

TERCERA PARTE: En esta tercera y última parte se realizó el análisis de las preferencias de productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales, incluyendo para esta parte las siguientes preguntas:

P-9: ¿Dentro de sus clientes existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:



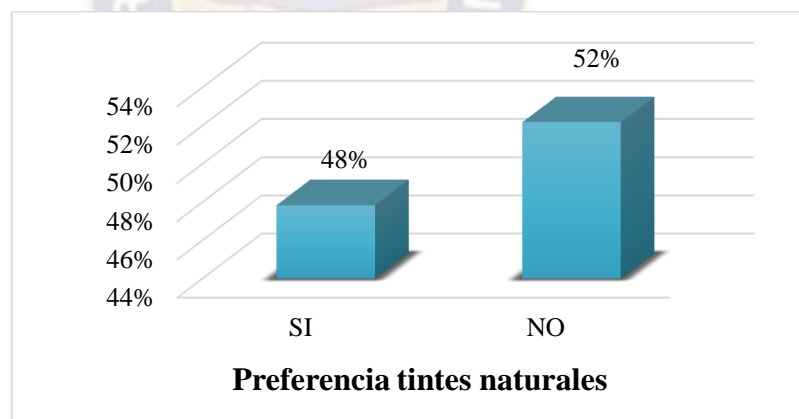
Cuadro 3 -9: Resultados obtenidos pregunta: ¿Dentro de sus clientes existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?

PREFERENCIA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	44	48%
NO	48	52%
TOTAL	92	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -8: Resultados obtenidos pregunta: ¿Dentro de sus clientes existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas afirman que no existe demanda de productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales (52%).

Cabe resaltar que si bien las unidades que afirmaron que sus clientes demandan productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales es menor (48%), existe la inquietud dentro del mercado.



P-10: ¿Quién demandan este tipo de productos (productos teñidos con tintes naturales)?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

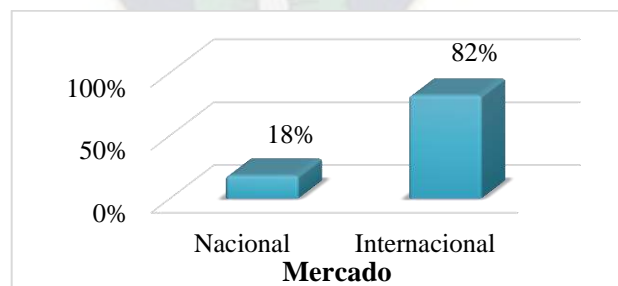
Cuadro 3 -10: Resultados obtenidos pregunta: ¿Quién demandan este tipo de productos (productos teñidos con tintes naturales)?

MERCADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Nacional	8	18%
Internacional	36	82%
TOTAL	44	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -9: Resultados obtenidos pregunta: ¿Quién demandan este tipo de productos (productos teñidos con tintes naturales)?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas afirman que los que demandan productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales pertenecen al mercado internacional (82%).



P-11: En su producción, ¿cuenta con productos teñidos con tintes naturales?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

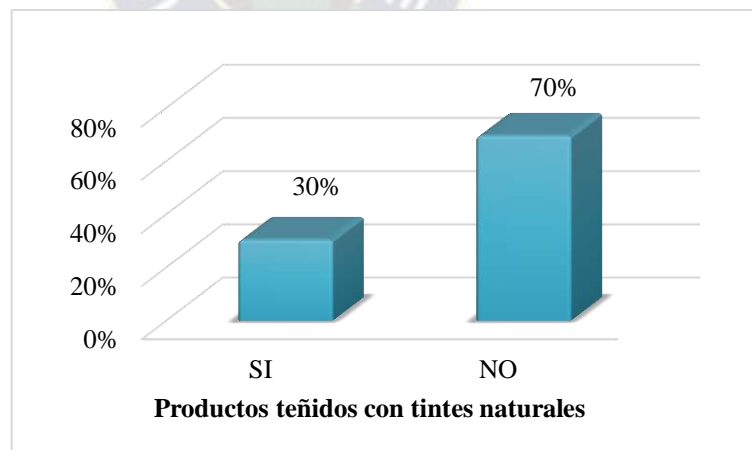
Cuadro 3 -11: Resultados obtenidos pregunta: En su producción, ¿cuenta con productos teñidos con tintes naturales?

PRODUCTOS TEÑIDOS CON TINTES NATURALES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	28	30%
NO	64	70%
TOTAL	92	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -10: Resultados obtenidos pregunta: En su producción, ¿cuenta con productos teñidos con tintes naturales?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas establecen que dentro su producción en su mayoría no cuentan con productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales (70%).



En el desarrollo de la encuesta a aquellos que indicaron que no contaban con este tipo de producción no tener demanda, no contar con proveedores de hilos con este tipo de teñido y en algunos casos establecieron que no tenían conocimiento del tema.

P-12: ¿Qué materiales se emplearon para teñir?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

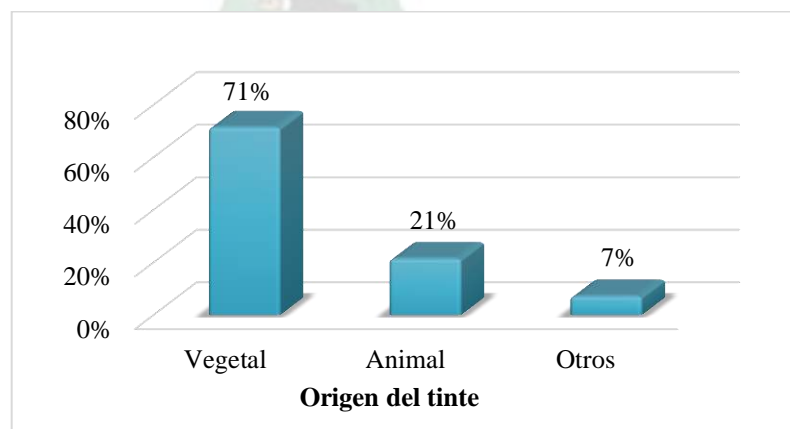
Cuadro 3 -12: Resultados obtenidos pregunta: ¿Qué materiales se emplearon para teñir?

ORIGEN DEL TINTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Vegetal	20	71%
Animal	6	21%
Otros	2	7%
TOTAL	28	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -11: Resultados obtenidos pregunta: ¿Qué materiales se emplearon para teñir?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas que cuentan con productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales establecen que los hilos son teñidos mayormente con tintes de origen vegetal (71%) y en algunos casos con tintes de origen animal (21%). En los hilos teñidos con tintes de origen animal en su totalidad mencionaron a la cochinilla.

P-13: ¿Usted tiñe el material que utiliza para la elaboración de sus productos?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

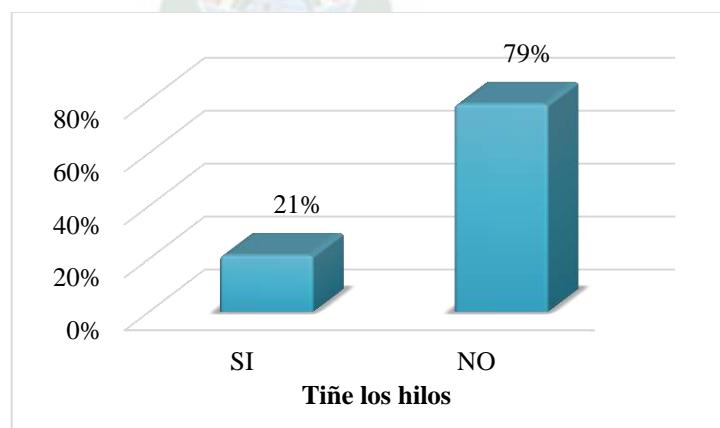
Cuadro 3 -13: Resultados obtenidos pregunta: ¿Usted tiñe el material que utiliza para la elaboración de sus productos?

TIÑE LOS HILOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	6	21%
NO	22	79%
TOTAL	28	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -12: Resultados obtenidos pregunta: ¿Usted tiñe el material que utiliza para la elaboración de sus productos?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas que cuentan con productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales establecen que no tiñen los hilos que emplean para la elaboración de sus productos (79%).

P-14: ¿Por qué?

Los resultados específicos correspondiente a la pregunta fueron los siguientes:

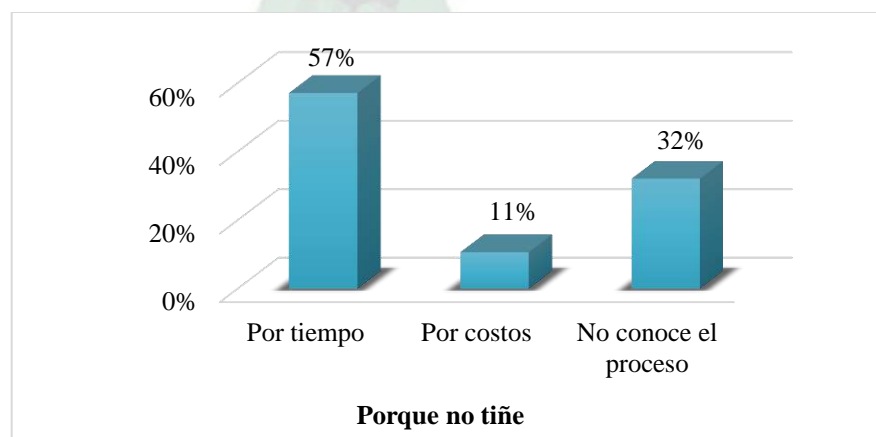
Cuadro 3 -14: Resultados obtenidos pregunta: ¿Por qué?

PORQUE NO TIÑE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Por tiempo	16	57%
Por costos	3	11%
No conoce el proceso	9	32%
TOTAL	28	100%

Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.

Por tanto:

Gráfico 3 -13: Resultados obtenidos pregunta: ¿Por qué?



Fuente: Elaborado con base en datos obtenidos de encuestas realizadas.



En el gráfico se puede observar que las unidades económicas del sector textil manufacturero encuestadas que cuentan con productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales establecen que no tiñen los hilos que emplean para la elaboración de sus productos por tiempo (57%) y porque no conocen el proceso (32%).

3.6.COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA.

De acuerdo al estudio de mercado realizado a las unidades económicas del sector textil manufacturero se puede identificar los siguientes puntos clave:

- ◇ Las unidades económicas trabajan mayormente para el mercado internacional.
- ◇ Este mercado prefiere productos elaborados con materiales naturales, de mayor preferencia con hilo de alpaca.
- ◇ La preferencia de colores de los productos son los colores neutros, terracotas, tonalidades de y rojos. La preferencia de color está asociada al diseño y al color de temporada.
- ◇ Los precios no se incrementan de acuerdo al color del producto, la variación en cuanto al precio está relacionado con el diseño.
- ◇ Dentro del mercado existe cierta demanda de productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales y esta demanda es del mercado internacional.
- ◇ Las unidades económicas no cuentan en su mayoría con productos elaborados con hilos teñidos con tintes naturales, esto a causa de la poca demanda, pero también porque no se cuenta con proveedores de hilos teñidos con tintes naturales y ellos no los tiñen por falta de tiempo, se dedican más que todo a la producción.



CAPITULO IV

ESPECIES VEGETALES TINTÓREAS

4.1. GENERALIDADES.

Por miles de años las plantas han sido fundamentales para la existencia de los seres humanos, formando parte de su principal fuente de vida al purificar el oxígeno, servir como medicinas y principalmente como fuente de alimentación. Fueron empleadas también con otros fines como es el caso de la obtención de colores; aún se conserva el conocimiento sobre las plantas adecuadas para extracción y uso de tintes.

Los tintes naturales se obtienen a partir de diversas fuentes vegetales, minerales o incluso animales. Estos colorantes, contiene en su mayoría tonos cálidos, desde los marrones, naranjas y ocres hasta los amarillos y verdes. Para los colores más intensos como el rojo, es necesario utilizar el colorante procedente de especies como la cochinilla.

Los tintes se pueden encontrar en todas las partes del vegetal, tales como los tallos, raíces, flores, semillas, entre otros, esto dependiendo de la especie. Difícilmente se obtienen los colorantes de manera directa de la naturaleza, por lo general es necesario mezclarlos o combinarlos con otros.

Bolivia es uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, presentando zonas de contacto entre grandes “bio regiones”, lo que constituye límites extremos por los cuales se distribuyen muchas especies y existe una alta variabilidad en cuanto a flora y fauna se refiere.



4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES NATURALES.

4.2.1. Achioté (*Bixa Orellana L.*).

Especie nativa, que pertenece a la familia *Bixacea*. Árbol o arbusto de 2 a 5 m. de altura, muy ramificado y denso.²¹ Especie propia de clima tropical, encontrada en el departamento de La Paz, en las provincias: Larecaja, Iturralde, Franz Tamayo, Nor Yungas, Sud Yungas y Bautista Saavedra.²²

Imagen 4 – 1: Fotografía Achioté (*Bixa Orellana L.*)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean las semillas o granos; el teñido se lo realiza en caliente (temperatura de ebullición), obteniendo los colores: anaranjado bajo²³ con un proceso de pre mordentado, empleando alumbre y crémor tártaro como mordientes; anaranjado²⁴, en un proceso de pre- mordentado con millo, y un verde pacay²⁵ igualmente empleando millo pero en un baño directo. (*Ver Anexo B-1*).

²¹MORAES, M., Cornejo, Blacutt, Arce, “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”, p. 15.

²² Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Bixacea*.

²³ Movimiento Manuela Ramos, “Conociendo sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”, anexo 9.

²⁴ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 53.

²⁵ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 53.



4.2.2. Andres Waylla (*Cestrum Parqui*).

Especie nativa, que pertenece a la familia Solanacea. Arbusto alto, que crece sin necesidad de cultivo. Sus hojas tienen un olor muy particular, no muy agradable y se acentúa a la puesta del sol. Conocida por sus cualidades medicinales, especialmente como cicatrizantes y desinfectantes de heridas.²⁶

Género de las regiones, tropical y templado, encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Murillo, Larecaja, Inquisivi, Camacho, Nor y Sud Yungas.²⁷

Imagen 4 – 2: Fotografía Andres Waylla (*Cestrum Parqui*)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean los frutos, con los que se obtiene el color celeste, y hojas y ramas frescas para verde claro; ambos empleando millo como mordiente con un proceso de pre- mordentado.²⁸ (Ver Anexo B-2).

²⁶ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 55.

²⁷ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Solanacea*.

²⁸ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 56 - 57.



4.2.3. Añil o Indigo (*Indigofera asperifolia* Bong. ex Benth).

Especie nativa, que pertenece a la familia Leguminosa. Arbusto de hasta dos metros de altura. Hojas alternas, compuestas, imparipinadas, con foliolos oblongos, flores verdosas, frutos sin vaina. Propio de las regiones templadas. Hay especies de *Indigofera* en climas tropicales.²⁹

Especie encontrada en el departamento de La Paz, en las provincias Nor y Sud Yungas. También hallada en los departamentos de Chiquisaca, Tarija, Potosí y Cochabamba.³⁰

Imagen 4 – 3: Fotografía Añil o Indigo (*Indigofera asperifolia* Bong. ex Benth)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean las ramas y hojas dando un color azul, no se necesita de mordiente en el proceso.³¹ (Ver Anexo B-3).

²⁹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 58.

³⁰ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *leguminosa*.

³¹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 60.



4.2.4. Ayrapmu (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose).

Especie nativa, que pertenece a la familia Cactácea. Planta semejante a la tuna, pero mucho más pequeña. Mide aproximadamente 20 centímetros de altura. Tiene meritales pequeños, ovalados, planos y carnosos. Sus frutos son pequeños y de un color rojo intenso. Crece en serranías frías y valles interandinos.³² En el departamento de La Paz, fue hallada en las provincias Aroma, Omasuyos, Murillo. También encontrada en los departamentos de Oruro, Potosí y Cochabamba.³³

Imagen 4 – 4: Fotografía Ayrapmu (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean las semillas. En teñido frío se puede obtener dos colores: rosado intenso, sin emplear ningún tipo de mordiente y fucsia, empleando millo como mordiente. En teñido caliente, se obtiene tumbo claro, con millo como mordiente.³⁴ (Ver Anexo B-4).

³² SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 61.

³³ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *cactácea*.

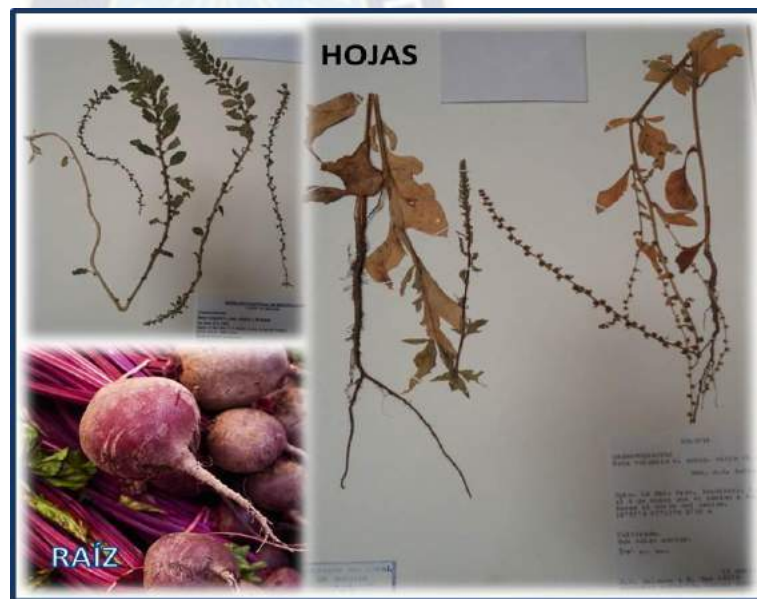
³⁴ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 62 - 63.



4.2.5. Beterraga (*Beta Vulgaris*).

Especie introducida, que pertenece a la familia Amaranthaceae. La beterraga es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre y que se consume como hortaliza. Su piel superficial es fina y suave y puede ser de varios colores, desde rosáceo violáceo y anaranjado rojizo hasta marronáceo. La pulpa es generalmente de color rojo oscuro carmesí con tintes purpúreos.

Imagen 4 – 5: Fotografía Beterraga (*Beta Vulgaris*)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean la raíz. En un proceso de post mordentado se obtiene naranja bajo. (Ver Anexo B-5).



4.2.6. Cebolla (*Allium cepa* L.).

Especie introducida, que pertenece a la familia *Liliacea*. Planta con tallo de 50 a 80 centímetros de alto, hueco, fusiforme e hinchado hacia la base. Hojas fistulosas y cilíndricas. Raíz fibrosa que nace de un bulbo esferoidal blanco o rojizo formado de capas tiernas y jugosas de olor fuerte y sabor más o menos picante. Planta universal, crece en climas y regiones diversas de nuestro país. No tiene una época fija de cosecha. Tarda aproximadamente seis meses en producir.³⁵

Imagen 4 – 6: Fotografía Cebolla (*Allium cepa* L.)



Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.

Para teñir se utiliza la cáscara de la cebolla, la capa más transparente que cubre todo el bulbo. Se utiliza comúnmente la cebolla roja. En un proceso de pre mordentado se obtienen el color amarillo dorado³⁶ y con post mordentado se obtiene verde, ambos en teñido caliente y millo como mordiente. (Ver Anexo B-6).

³⁵ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 66.

³⁶ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 67.



4.2.7. Coca (*Erythroxylum coca* Lam.).

Especie nativa que pertenece a la familia *Erythroxylaceae*. Arbusto de hasta 2,5 metros, con tallos leñosos y ramas erectas. Las hojas son simples y las flores diminutas. Se cultiva en plantaciones y en huertos.³⁷ En el departamento de La Paz, se encontró en las provincias Bautista Saavedra, Nor Yungas, Sud Yungas. También encontrada en los departamentos de: Santa Cruz, Beni, Pando y Cochabamba.³⁸

Imagen 4 – 7: Fotografía Coca (*Erythroxylum coca* Lam.).



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean las hojas. En teñido caliente con post- mordentado utilizando millo se obtiene el color verde.³⁹ (Ver Anexo B - 7).

³⁷ MORAES, M., Cornejo, Blacutt, Arce, “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”, p. 39.

³⁸ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Erythroxylaceae*.

³⁹ Cámara de industrias de Bolivia, curso de: Teñido Natural.



4.2.8. Cohetillo (*Kniphofia uvaria* (L.) Oken).

Especie silvestre que pertenece a la familia Liliacea. Tallos y ramas cuadrangulares de color marrón-canela. Hojas simples, de dos tamaños, con pequeños dientes al borde y puntos marrones en ambas caras.

Imagen 4 – 8: Fotografía Cohetillo (*Kniphofia uvaria* (L.) Oken).



Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.

Para teñir se empelan las raíces. En un proceso de post mordentado, con millu como mordiente se obtiene color pistacho. (Ver Anexo B - 8).



4.2.9. Charara (*Baccharis genistelloides* var. *trimera* (Less.)).

Especie nativa, que pertenece a la familia Asteraceae. Sufruticosa de 50 100 centímetros de alto. Tallos trialados, alas planas, capítulos en espigas de glomérulos.⁴⁰ Encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Franz Tamayo, Inquisivi, Murillo, Bautista Saveedra, Sud Yungas y Nor Yungas. También hallada en los departamentos de Cochabamba y Tarija.⁴¹

Imagen 4 – 9: Fotografía Charara (*Baccharis genistelloides* var. *trimera* (Less.)).



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se utiliza toda la planta fresca, excepto la raíz. En teñido caliente y con pre mordiente empleando millo se obtienen el color verde amarillento.⁴² (Ver Anexo B-9).

⁴⁰ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 71.

⁴¹ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *asteracea*.

⁴² SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 84.



4.2.10. Chilca (*Baccharis scandens*).

Especie nativa, que pertenece a la familia Asteraceae o Compuesta. Arbusto bajo de 1,5 a 2 metros de alto. Planta silvestre de tallos aéreos. Hojas anchas y dentadas que tienen una sustancia pegajosa. Flores terminales y azuladas. Existen otras especies de *Baccharis* que dan tonalidades verdes. Crece en las tres regiones de Bolivia: altiplano, trópico y valle. Es frecuentemente encontrada en lugares pedregosos.⁴³ No se pudo encontrar referencias en la colección científica del Herbario Nacional de Bolivia pero en excursión realizada, se encontraron muestras en el departamento de La Paz en la provincia Camacho.

Imagen 4 – 10: Fotografía Chilca (*Baccharis scandens*)



Fuente: Provincia Camacho, La Paz - Bolivia.

Para teñir se emplean las hojas y ramas, en teñido caliente, en pre mordiente con millo se puede obtener amarillo verdoso.⁴⁴ (Ver Anexo B-10).

⁴³ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 72.

⁴⁴ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 73.



4.2.11. Eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*).

Especie introducida, que pertenece a la familia Myrtacea. Árbol originario de Australia. Su raíz es leñosa y ramificada. Tallo aéreo, tronco alto de madera dura, que llega a tener una altura de 100 metros. Hojas lanceoladas de color blanquecino (hembra) y verde oscura (macho). Flores blancas y frutos negros.⁴⁵

Crece en climas templados y fríos. Valles y altiplano. El Herbario Nacional de Bolivia, tomo muestras de esta especie en el departamento de La Paz en las provincias Inquisivi, Murillo, Manco Kapac, Carrasco. También en Cochabamba en la provincia Carrasco.⁴⁶

Imagen 4 – 11: Fotografía Eucalipto (*Eucalyptus globulus Labill*)



Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz Bolivia.

⁴⁵ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 74.

⁴⁶ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Myrtacea*.



Para teñir se utilizan los tallos y hojas. Se pueden obtener diferentes tonalidades empleando diferentes procedimientos. En teñido caliente sin aplicar ningún mordiente se obtiene beige⁴⁷; en teñido caliente en un proceso de pre mordiente con millo se obtiene un verde amarillento⁴⁸; en teñido caliente en un proceso de pre mordiente con sulfato de cobre se obtiene verde bajo⁴⁹.

Empleando hojas jóvenes en teñido caliente con post mordiente millo se obtienen el color verde⁵⁰; empleando hojas maduras en teñido caliente empleando un proceso de pre mordiente con crémor tártaro se obtiene el color plomo. (*Ver Anexo B-11*).

Cabe recalcar que el Eucalipto presenta diferencia en sus hojas; las hojas largas, delgadas y verdes, son maduras; las hojas chatas y plomas, son hojas jóvenes. En el teñido la aplicación de hojas jóvenes y viejas producen diferentes tonalidades. Esto solo se pudo identificar en los procesos de teñido N°3 y N°5 de la ficha técnica del Eucalipto. (*Ver Anexo B-11*).

4.2.12. Isaño (*Tropaeolum Tuberosum*).

Especie nativa, que pertenece a la familia Tropaeolaceae. Es una planta herbácea, de tallos cilíndricos y hábitos rastreros como el mastuerzo. Tiene crecimiento erecto cuando es tierna y de tallos postrados con follaje compacto cuando madura. Las hojas son delgadas de color verde oscuro brillante. Los tubérculos son cónicos y alargados con un ápice agudo.

⁴⁷ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 76.

⁴⁸ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 75.

⁴⁹ Movimiento Manuela Ramos, “Conociendo sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”, anexo 7.

⁵⁰ Cámara de Industrias de Bolivia, Curso de: “teñido con tintes naturales”, 2011.



Imagen 4 – 12: Fotografía Isaño (*Tropaeolum Tuberosum*)



Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.

Para teñir se emplea todo el tubérculo. En un proceso de post mordentado, con millu como mordiente se obtiene color violeta. (Ver Anexo B – 12.)

4.2.13. Koa (*Clinopodium bolivianum* (Benth) Kuntze).

Especie nativa, que pertenece a la familia Lamiacea. Tallos y ramas cuadrangulares de color marrón-canela. Hojas simples, de dos tamaños, con pequeños dientes al borde y puntos marrones en ambas caras. Flores blancas, en forma de pequeñas trompetas irregulares, saliendo de las axilas de las hojas, agrupadas en espigas tipo ramilletes. Frutos muy pequeños, ovals. Florece entre septiembre a julio.



Imagen 4 – 13: Fotografía Koa (*Clinopodium bolivianum* (Benth) Kuntze)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplea hojas y tallos. En un proceso de post mordentado, con millu como mordiente se obtiene color pistacho. (Ver Anexo B – 13).

4.2.14. Molle (*Schinus molle* L.).

Especie nativa, que pertenece a la familia Anacardiacea. Árbol típico de las zonas xerofíticas. Tiene Flores en racimos colgantes, pequeñas, verdoso-amarillentas. Frutos rosados con olor similar al dela pimienta.⁵¹

Género propio de las regiones cálidas y templadas, encontrado en el departamento de La Paz en las provincias Murillo, Bautista Saavedra, Loayza, Larecaja. También encontrado en los departamentos: Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y Potosí.⁵²

⁵¹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 82.

⁵² Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Anacardiacea*.



Imagen 4 – 14: Fotografía Molle (*Schinus molle* L.)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir se emplean las hojas y ramas frescas. En teñido caliente, en un proceso de pre mordentado con millo se obtiene verde amarillento y amarillo, variando el tiempo de remojo.⁵³ (Ver Anexo B-14).

4.2.15. Nogal (*Juglans boliviana*).

Especie nativa, que pertenece a la familia *Juglandaceae*. Árbol de hasta 20 metros de altura formando una copa ancha y abierta.⁵⁴ Género propio de las regiones templadas, valles de Sorata y otros valles altos entre 3.200 y 3.600 metros en La Paz y Tarija. Encontrado en el departamento de La Paz en las provincias Murillo, Nor Yungas, Franz Tamayo.⁵⁵

⁵³ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 84-85.

⁵⁴ MORAES, M., Cornejo, Blacutt, Arce, “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”, p. 70

⁵⁵ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Juglandaceae*.



Imagen 4 – 15: Fotografía Nogal (*Juglans boliviana*)



Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

Para teñir son útiles las hojas frescas, ramas, corteza y la cáscara de los frutos verdes. El nogal es un tinte muy firme que no necesita mordiente y da una amplia gama de tonos como ser: marrón o café claro utilizando la corteza en teñido frío; marrón medio con hojas, corteza y frutos verdes en teñido caliente; tabaco claro, con hojas, ramas y corteza en teñido caliente; marrón medio con hojas y tallos en teñido caliente; beige marfil con frutos verdes en teñido caliente.⁵⁶ (Ver Anexo B-15).

Si bien, como se ha mencionado anteriormente en el teñido con nogal no es necesario emplear mordiente, realizaron algunas pruebas aplicando mordientes para variar el color, teniendo como resultado: marrón oscuro, utilizando hojas corteza y frutos verdes en teñido caliente con pre-mordentado con sulfato de hierro, y verde pacay utilizando las hojas cortezas y frutos verdes en teñido caliente con pre-mordentado con millo. (Ver Anexo B-15, teñidos N°3 y N° 6).

⁵⁶ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 84 – 92.



4.2.16. Queñua (*Polylepis spp*)

Especie Nativa, que pertenece a la familia Rosaceae. La *Polylepis* es un género botánico que incluye pequeños árboles y arbustos, comúnmente llamados queñua o quewiña. Comprende aproximadamente 28 especies; nativas de los Andes Tropicales. El grupo se caracteriza por ser polinizado por el viento.

Imagen 4 – 16: Fotografía Queñua (*Polylepis spp*)



Fuente: Provincia Camacho, La Paz - Bolivia.

Para teñir se emplea hojas y tallos. En un proceso de mordentado directo, con collpa como mordiente se obtiene color beige. (*Ver Anexo B – 16*).



4.2.17. Quinua (*Chenopodium quinoa*).

Especie nativa, que pertenece a la familia Chenopodaceae. Planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfas (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g).

Imagen 4 – 17: Fotografía Quinua (*Chenopodium quinoa*)



Fuente: Laboratorio de Ciencias Puras.

Para teñir se emplea hojas y tallos. En un proceso de mordentado directo, con millu como mordiente se obtiene color beige. (Ver Anexo B – 17). Cabe mencionar que existen diferentes especies de quinua que también cuentan con propiedades tintóreas, tal es el caso de:

- Quinua negra, nombre científico: *Chenopodium hircinum* Schrad.
- Quinua roja, nombre científico: *Chenopodium melanospermum* Wallr.



4.2.18. Palillo (*Cúrcuma Longa*).

Especie que pertenece a la familia Zingiberacea. Planta herbácea erecta, poco ramificada, frutos en cápsulas leñosas. La raíz tiene la forma de una pequeña zanahoria desecada. Crece en climas tropicales y subtropicales, en el departamento de La Paz, se encuentra en la región de los Yungas y Apolo.⁵⁷

Imagen 4 – 18: Fotografía Palillo (*Cúrcuma Longa*)



Fuente: <https://fuerzayarmonia.com/2012/11/21/extraordinarios-beneficios-de-la-curcuma-o-palillo/>.

Para teñir se utiliza la raíz desecada molida. En teñido caliente sin empleo de mordiente se obtiene verde mostaza. Utilizando millo como mordiente en baño directo y teñido caliente se obtiene el color verde amarillento.⁵⁸ Empleando piedra alumbre en vez de millo se tiene un amarillo bajo.⁵⁹ (Ver Anexo B-18).

⁵⁷ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 93.

⁵⁸ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 94 – 95.

⁵⁹ Movimiento Manuela Ramos, “Conociendo sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”, anexo 10.



4.2.19. Palta (*Persea americana* Mill.).

Especie introducida que pertenece a la familia *Lauraceae*. Árbol de 12 a 15 metros de altura, tronco rugoso de hasta 30 centímetros de diámetro. Fruto en baya gruesa con forma de una pera, de verde a morado, con cáscara lisa, la lupa es verde amarillenta con una sola semilla.⁶⁰ En el departamento de La Paz se encontró en las provincias: Bautista Saavedra, Murillo, Inquisivi, Nor yungas, Sud yungas.⁶¹

Imagen 4 – 19: Fotografía Palta (*Persea americana* Mill.)



Fuente: Foto tomada por experimentación, La Paz - Bolivia.

Para teñir se emplea la cáscara y semilla del fruto (verde) secos, obteniendo, en un proceso de teñido caliente con post mordentado utilizando millo, el color plomo.⁶² (Ver Anexo B-19).

⁶⁰ MORAES, M., Cornejo, Blacutt, Arce, “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”, p. 39.

⁶¹ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Lauraceae*.

⁶² Cámara de Industrias de Bolivia, Curso de: “teñido con tintes naturales”, 2011.



4.2.20. Retama (*Spartium junceum L.*).

Especie introducida, que pertenece a la familia Leguminosea. Arbusto que alcanza de 2 a 3 metros de altura, tiene tallos delgados, hojas muy pequeñas y flores amarillas en racimos, crece en valles fríos y templados.⁶³

Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias Inquisivi y Murillo.⁶⁴

Imagen 4 – 20: Fotografía Retama (*Spartium junceum L.*).



Fuente: <https://www.joseeljardinero.com>.

Para el teñido se utilizan las flores y ramas de la parte superior de la planta. En teñido caliente con pre- mordentado con millo se obtienen amarillo bajo y amarillo verdoso. Este último haciendo reposar el tinte aproximadamente cuatro días.⁶⁵ (*Ver Anexo B-20*).

⁶³ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 96.

⁶⁴ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Leguminosea*.

⁶⁵ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 97 – 98.



4.2.21. Sultana (*Coffea arabica* L.).

Especie introducida, que pertenece a la familia Rubiaceae. Arbusto siempre verde de hasta 10 mts. de altura muy ramificado con ramas colgantes. Las hojas son simples opuestas elípticas ovales de color verde obscuro. El fruto es una drupa de color rojo con dos semillas.⁶⁶

Imagen 4 – 21: Fotografía Sultana (*Coffea arabica* L.)



Fuente: <http://infusionistas.com/del-cafe-hasta-la-cascara/>.

Para teñir se emplea hojas y tallos. En un proceso de post mordentado, con millu como mordiente se obtiene color naranja. (Ver Anexo B – 21).

⁶⁶ MORAES, M., Cornejo, Blacutt, Arce, “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”, p. 27.



4.2.22. Thola (*Bacharis Dracunculifolia*).

Especie que pertenece a la familia *Compositae*. Especie de hojas pequeñas verde- oscuro, lustroso y brillante. Crece en climas fríos.⁶⁷ Encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Bautista Saavedra, Murillo, Los Andes, Ingavi, Omasuyos, Loayza. También en los departamentos de Potosí, Oruro y Cochabamba.⁶⁸

Imagen 4 – 22: Fotografía Thola (*Bacharis Dracunculifolia*).



Fuente: 1. Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia. 2. Fotografía tomada en el Municipio de Tiwanaku, La Paz -Bolivia

Para teñir se emplean las hojas tiernas. En teñido caliente y pre-mordentado con sulfato de hierro, se obtiene verde oscuro.⁶⁹ En teñido caliente y pre- mordentado con piedra alumbre se obtiene amarillo. Empleando el mismo procedimiento para la obtención del amarillo, solo

⁶⁷ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 104.

⁶⁸ Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Compositae*.

⁶⁹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 105.



que remplazando la piedra alumbre por sulfato de cobre se obtiene verde.⁷⁰ (Ver Anexo B-22).

4.2.23. Wira Wira (*Geneciu alcaulis*).

Especie que pertenece a la familia *Compostae*. La raíz es subterránea. El tallo está cubierto por una pelusa blanca. Las flores son pequeñas y de color amarillo opaco. Existen variedades similares en climas fríos templados y cálidos.⁷¹

Imagen 4 – 23: Fotografía Wira Wira (*Geneciu alcaulis*).



Fuente: Fotografía tomada en el Municipio de Tiwanaku, La Paz -Bolivia.

⁷⁰ Movimiento Manuela Ramos, “Conociendo sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”, anexo 4 y 6.

⁷¹ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 106.



Para teñir se emplean las flores y tallos. En teñido caliente, en pre mordentado con millo, se obtiene amarillo (procedimiento similar a la retama).⁷² (Ver Anexo B-23).

4.2.24. Zanahoria (*Daucus Carota L.*).

Especie introducida que pertenece a la familia Apiáceas. Planta bienal que forma una roseta de hojas en primavera y verano, mientras desarrolla la gruesa raíz principal, la cual almacenará grandes cantidades de azúcar para la floración del año siguiente. El tallo floral crece alrededor de 10 cm con una umbela de flores blancas en el ápice. La raíz comestible suele ser de color naranja, blanca o en una combinación de rojo y blanco, con una textura crujiente cuando está fresca.

Imagen 4 – 24: Fotografía Zanahoria (*Daucus Carota L.*).



Fuente: <https://aceites-esenciales.org/aceite-esencial-de-zanahoria/>.

Para teñir se emplea la raíz. En un proceso de post mordentado, con millu como mordiente se obtiene color beige. (Ver Anexo B – 24).




















⁷² SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”, p. 97.



4.3. TABLA RESUMEN.

Dada la descripción de las especies de origen vegetal (nativas e introducidas), que dan color hilos de fibra natural (*descritas en el punto 4.2*), se presenta la siguiente tabla resumen de las especies, resumiendo que parte se utiliza para teñir de cada especie y el color que produce.




Cuadro 4 - 1: Resumen Plantas Tintóreas, departamento de La Paz.

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE ÚTIL	COLOR	MUESTRA DE COLOR
1	Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixáceas	Semillas o granos	Anaranjado bajo	
					Anaranjado	
					Verde pacay	
2	Andres Waylla	<i>Cestrum Parqui</i> L'Hér.	Salanáceas	Frutos, hojas y ramas frescas	Verde Claro	
					Celeste	
3	Añil o Indigo	<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth.	Leguminosas	Ramas y hojas frescas	Azul	
4	Ayrampu / Ayrampo	<i>Opuntia soehrensii</i> Britton & Rose	Cactaceae	Frutos	Rosado intenso	
					Fuccia	
					Tumbo claro	
5	Beterraga	<i>Beta Vulgarisa</i>	Amaranthaceae	Raíz	tumbo	
6	Cebolla (roja)	<i>Allium cepa</i> L.	Liliáceae	Cáscara	Amarillo dorado	
					Verde intenso	
7	Coca	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.	Erythroxyláceas	Hojas	Verde	
8	Cohetillo	<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken	Liliacea	Raíz	Pistacho	
9	Charara	<i>Baccharis genistelloides</i> var. <i>trimeria</i> (Less.)	Asteracea	Toda la planta fresca (menos raíz)	Verde	
10	Chilca	<i>Baccharis scandens</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Compuestas / Asteráceas	Hojas y ramas	Amarillo verdoso	
					Amarillo	
					Anaranjado	
11	Eucalipto	<i>Eucalyptus</i>	Myrtaceae	Tallos y hojas	Verde	



Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE ÚTIL	COLOR	MUESTRA DE COLOR
	(hembra)	<i>globulus</i> Labill.			amarillento	
					Beige	
					Verde pacay	
					Café oscuro	
					Amarillo verdoso	
					Verde Claro	
12	Isaño	<i>Tropaeolum Tuberosum</i>	Tropaeolaceae	Tubérculo	Violeta	
13	Koa	<i>Clinopodium bolivianum (Benth) Kuntze</i>	Lamiacea	Hojas y tallos	Pistacho	
14	Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiáceae	Hojas y corteza del tronco	verde amarillento	
					Amarillo intenso.	
15	Nogal	<i>Juglans boliviana</i> (C. DC.) Dode	Juglandáceae	Hojas, ramas, corteza y cascara de los frutos frescos.	Negro	
					Marrón o café claro	
					Marrón medio	
					Marrón oscuro	
					Tabaco claro	
					Café vicuña	
					Verde pacay	
					Beige Marfil	
16	Queñua	<i>Polylepis spp</i>	Rosaceae	Hojas y ramas	Beige	
17	Quinua	<i>Chenopodium quinoa</i>	Chenopodacea	Granos	Beige	
18	Palillo (cúrcuma longa)	<i>Cúrcuma longa</i>	zingiberacea	Raiz desecada.	Verde mostaza	
					Verde amarillento	
19	Palta (verde)	<i>Parsea Americana Mill.</i>	Lauraceae	Cáscara y semilla del fruto seco	Plomo	
20	Retama	<i>Spartium junceum</i> L.	Leguminosas	Flores y ramas	Amarillo bajo	
					Amarillo verdoso	
21	Sultana	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae	Cáscara	Naranja	



Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	PARTE ÚTIL	COLOR	MUESTRA DE COLOR
22	Thola	Bacharis daracunculifolia	Compostae	Hojas	Verde oscuro	
23	Wira Wira	Geneciu alcaulis	Compostae	Flores y tallos.	Amarillo	
24	Zanahoria	Daucus Carota L.	Apiáceas	Raíz	Beige	

Fuente: Elaborado en base a: Manual de tintes naturales, 1986; Como teñir con tintes naturales, 1999; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.); Cámara de Industrias de Bolivia, Curso de: “teñido con tintes naturales”, 2011; Pruebas de teñido con la Asociación “Chall”, 2013.

4.4. ANALISIS AMBIENTAL FODA

Después de identificarse las especies vegetales tintóreas se procedió a la realización de un análisis ambiental que permitió evaluar de manera interna y externa las ventajas y las desventajas de utilizar especies vegetales endémicas e introducidas y sus efectos sobre el medio ambiente respecto a la implementación del proyecto.

ANALISIS INTERNO		ANALISIS EXTERNO	
FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
El uso de tintes naturales para el teñido de fibra natural mitiga los niveles de contaminación del agua en comparación a la contaminación producida por los tintes químicos.	El uso de especies vegetales disminuye la productividad e incrementa los tiempos en los procesos de teñido.	La implementación de tintes naturales en la industria textil ayuda a generar conciencia en el uso del agua.	Extracción desmesurada de las especies vegetales en áreas determinadas del departamento de La Paz.
El uso de tintes naturales promueve la conservación y revalorización de las especies vegetales endémicas del departamento de La Paz		El uso de tintes naturales revaloriza las especies nativas	



<p>En los procesos de teñido se utilizan cascaras y pepas de las especies vegetales lo cual evita la generación de residuos.</p>		<p>La producción ecológica de especies endémicas promueve la sostenibilidad de la tierra ya que ayuda a la generación de nutrientes, vitaminas y minerales.</p>	
<p>Los colorantes vegetales representan una fuente sustentable respecto a su contraparte sintética, por ser recursos renovables.</p>			
<p>Los ecotintes no emplean mordientes tóxicos como cromo, estaño ni cobre; además utiliza auxiliares naturales o de bajo o nulo impacto ambiental.</p>			

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis realizado en el punto 4.2.



CAPITULO V

TEÑIDO CON TINTES NATURALES

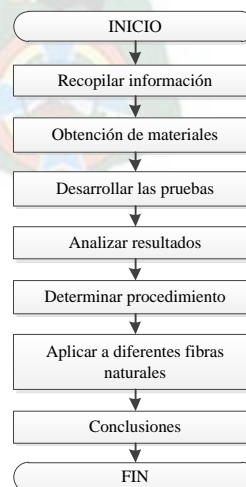
Como se vio en el capítulo 2, el teñido con tintes naturales, actualmente, solo se lo realiza de manera artesanal. En la industria textil su aplicación se limita al empleo de la cochinilla, colorante mundialmente conocido y utilizado en diferentes industrias.

El teñido natural es un arte, en donde se utilizan especies vegetales y distintos insumos. Su origen se remonta en épocas ancestrales. Los textos de historia universal nos dice que se han hallado reyes egipcios envueltos en textiles teñidos con colores naturales. En la actualidad el objetivo es rescatar y revalorar el teñido natural, aprovechando los diferentes recursos naturales, especialmente las especies de origen vegetal con las que se cuenta y se produce en las zonas en las que habitamos.

5.1. ELABORACIÓN DEL ESQUEMA DE TRABAJO.

En base a la investigación teórica realizada al teñido con tintes naturales, el esquema general de trabajo para realizar las pruebas de teñido, será:

DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Esquema general de trabajo



Fuente: Elaborado en base al capítulo 2 y 4.



Como se observa en el diagrama de flujo 5-1, una vez obtenida la información teórica, se procede a la recolección de materiales, especialmente las especies vegetales, el mordiente y el material a teñir (fibras naturales). Para una primera prueba, se realizará el teñido en hilo de fibra de alpaca. Posteriormente se aplicará el proceso de teñido en hilo de fibra de llama, lana de oveja e hilo de algodón.

5.2.PRUEBAS DE TEÑIDO.

5.2.1. Materiales.

Los materiales a emplear para el desarrollo de las pruebas, se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO 5-1: Materiales

Nº	MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
1	Especie vegetal	50	gr.
2	Hilo de alpaca	100	gr.
3	Agua	1	lt
4	Millu (mordiente)	100	gr.
5	Vasos de precipitado de 100 ml.	5	unid.
6	Frascos	5	unid.
7	Tubos de ensayo	5	unid.
8	Embudo	2	unid.
9	Probeta de 100 ml.	1	unid.
10	Termómetro	1	unid.
11	Pinza de metal	1	unid.
12	Varilla de vidrio	1	unid.
13	Soporte universal	1	unid.
14	Aro para embudo	2	unid.
15	Balanza	1	unid.
16	Hornilla	1	unid.



5.2.2. Procedimiento.

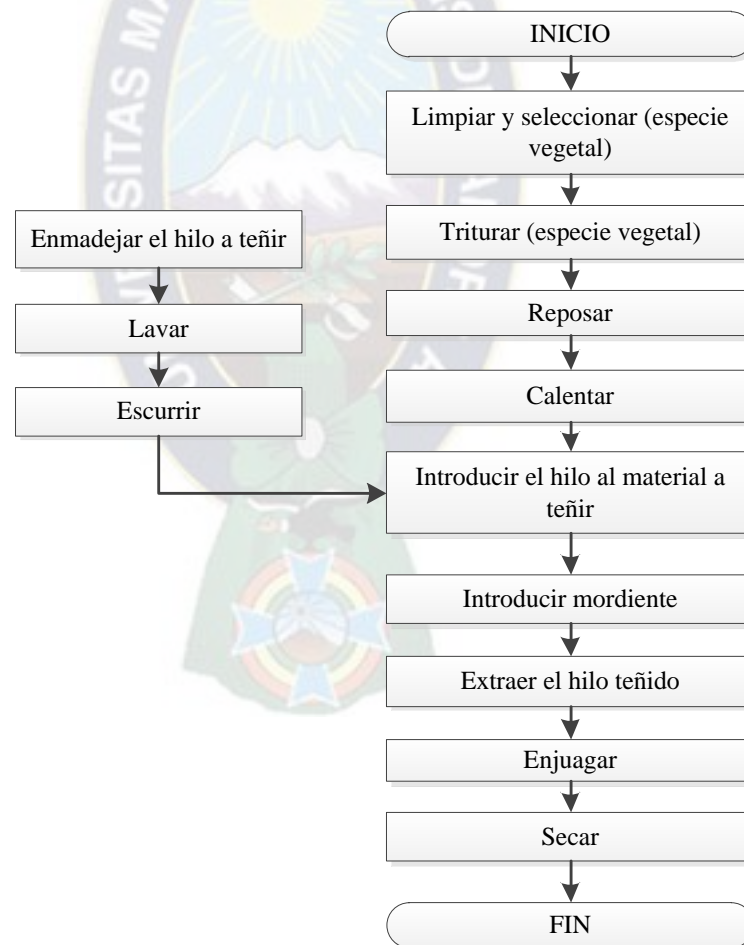
El procedimiento a seguir, para el teñido será:

- a) **Limpiar y seleccionar (especie vegetal).**- Seleccionar la parte de la especie vegetal a utilizar para el teñido, eliminando residuos e impurezas que puedan estar presentes en la misma.
- b) **Triturar (especie vegetal).**- Una vez seleccionada la parte de la especie a utilizar, picar o triturar para facilitar la extracción de los componentes que producen el teñido.
- c) **Reposar (especie vegetal).**- En frascos de vidrio, reposar en agua, la especie vegetal triturada, para extraer el color. Reposar por aproximadamente 24 horas.
- d) **Calentar (temperatura de ebullición).**- Una vez reposado la especie vegetal, en vasos de precipitado, llevar a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 60 minutos.
- e) **Lavar el material a teñir.**- Lavar con detergente neutro el hilo de fibra natural a teñir, para eliminar impurezas presentes en el mismo y la grasa característica de la fibra natural.
- f) **Introducir al tinte el hilo a teñir.**- Una vez lavado el hilo de fibra natural humedecido, introducirlo al tinte, que se encuentra en ebullición, y dejarlo por un lapso de 60 a 120 minutos.
- g) **Introducir al tinte el mordiente.**- Una vez que el tinte se va fijando al hilo de fibra natural y el sangrado sea mínimo, introducir el mordiente, disolverlo y remover. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de 20 a 30 minutos.



- h) **Extraer el hilo teñido.**- Pasado el tiempo en el que el hilo este en la solución de tinte y el mordiente, extraerlo y dejarlo escurrir y enfriar.
- i) **Enjuagar.**- Una vez que el hilo de fibra natural esté frío, enjuagar con agua tibia (esto para que la fibra no pierda sus propiedades en su estructura), hasta que el agua esté cristalina.
- j) **Secar.**- Según el tinte empleado se seca al sol o a la sombra.

DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Proceso de teñido con tintes de origen vegetal



Fuente: Elaborado en base SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas), “Manual de Tintes Naturales”; Movimiento Manuela Ramos, “Conociendo sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”; Cámara de industrias, “Curso de teñido natural”.



5.3. REGISTRO DE RESULTADOS.

Se elaboraron las pruebas de teñido en el laboratorio de la carrera de Química de la facultad de ciencias puras. Las pruebas se pudieron realizar con 10 especies diferentes, entre nativas e introducidas solubles en agua, aplicando teñido caliente con post- mordiente. En las pruebas se controló principalmente tiempo y temperatura.

Como se indicó, para la primera prueba se utilizó hilo de fibra de alpaca, obteniendo los siguientes resultados:

i. Teñido con quinua amarilla

CUADRO 5-2: Especificaciones del teñido

Material a teñir		IMAGEN
Tipo	Hilo de alpaca	
Peso	1,151 gr.	
Especie vegetal		
Tipo	Quinua amarilla	
Peso	20, 495 gr.	
Mordiente:		
Tipo	Millu	
Peso	0,030 gr.	
Color obtenido	Amarillo	



Fuente: Elaborado en base a pruebas de laboratorio

ii. Teñido con quinua roja



CUADRO 5-3: Especificaciones del teñido

Material a teñir		IMAGEN
Tipo	Hilo de alpaca	
Peso	1,143 gr.	
Especie vegetal		
Tipo	Quinua roja	
Peso	20, 614 gr.	
Mordiente:		
Tipo	Millu	
Peso	0,030 gr.	
Color obtenido	Amarillo mostaza	



Fuente: Elaborado en base a pruebas de laboratorio

iii. Teñido con quinua negra

CUADRO 5-4: Especificaciones del teñido

Material a teñir		IMAGEN
Tipo	Hilo de alpaca	
Peso	1,000 gr.	
Especie vegetal		
Tipo	Quinua negra	
Peso	20, 628 gr.	
Mordiente:		
Tipo	Millu	
Peso	0,033 gr.	
Color obtenido	Café bajo	



Fuente: Elaborado en base a pruebas de laboratorio

iv. Teñido con Isaño



CUADRO 5-5: Especificaciones del teñido

Material a teñir		IMAGEN
Tipo	Hilo de alpaca	
Peso	1,000 gr.	
Especie vegetal		
Tipo	Isaño	
Peso	20, 495 gr.	
Mordiente:		
Tipo	Millu	
Peso	0,011 gr.	
Color obtenido	Morado	

Fuente: Elaborado en base a pruebas de laboratorio

Los resultados obtenidos anteriormente, fueron la base para poder realizar las siguientes pruebas con diferentes especies de vegetal, teniendo como resultados los datos expresados en el *cuadro 5.6*.



CUADRO 5-6: Resultados de las pruebas realizadas

N° DE PRUEBA	ESPECIE VEGETAL		HILO A TEÑIR		MORDIENTE		CARACTERÍSTICAS TEÑIDO				COLOR OBTENIDO	MUESTRA DE COLOR
	TIPO	PESO (Kg.)	Tipo	Peso (Kg.)	TIPO	PESO (grs.)	Agua + especie		Agua + especie + mordiente			
							Temperatura °C	Tiempo (min)	Temperatura °C	Tiempo (min)		
1	Beterraga	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	Tumbo	
2	Beterraga con remojo	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	amarillo caqui	
3	Cebolla	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	caqui	
4	Coca	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	caqui oscuro	
5	Eucalipto	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	crudo oscuro	
6	Palta	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	violeta claro	
7	Sultana	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	naranja	
8	Tola	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	crudo oscuro	
9	Tola con remojo	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	verde olivo oscuro	
10	Zanahoria	3	Alpaca	1	Millo	30	80 - 90	120	84 - 88	20	zanahoria	
11	Airampu	3	Alpaca	1	Alum bre	30	80 - 90	120	84 - 88	20	naranja oscuro	



CUADRO 5-6: Resultados de las pruebas realizadas (Cont.)

N° DE PRUEBA	ESPECIE VEGETAL		HILO A TEÑIR		MORDIENTE		CARACTERÍSTICAS TEÑIDO				COLOR OBTENIDO	MUESTRA DE COLOR
							Agua + especie		Agua + especie + mordiente			
	TIPO	PESO (grs.)	Tipo	Peso (grs.)	TIPO	PESO	Temperatura °C	Tiempo (min)	Temperatura °C	Tiempo (min)		
1	Isaño medio básico	30,000	alpaca	0,481	millo	0,038	86	120	85 - 89	20	violeta	
2	Isaño medio básico	30,000	llama	0,539	millo	0,038	86	120	85 - 89	20	violeta bajo	
3	Isaño medio básico	30,000	oveja	0,477	millo	0,038	86	120	85 - 89	20	violeta oscuro	
4	Isaño medio básico	30,000	algodón	0,459	millo	0,038	86	120	85 - 89	20	azul	
5	Isaño medio ácido	30,000	alpaca	0,581	millo	0,030	86 - 91	120	82-89	25	crudo claro	
6	Isaño medio ácido	30,000	llama	0,585	millo	0,030	86 - 91	120	82-89	25	crudo oscuro	
7	Isaño medio ácido	30,000	oveja	0,508	millo	0,030	86 - 91	120	82-89	25	crudo	
8	Isaño medio ácido	30,000	algodón	0,523	millo	0,030	86 - 91	120	82-89	25	crudo	
9	Wira Wira	42,843	alpaca	1,473	millo	1,004	80 - 90	120	84 - 88	20	verde amarillo	
10	Wira Wira	42,843	llama	1,339	millo	1,004	80 - 90	120	84 - 88	20	verde olivo	
11	Wira Wira	42,843	oveja	1,126	millo	1,004	80 - 90	120	84 - 88	20	olivo	
12	Wira Wira	42,843	algodón	1,070	millo	1,004	80 - 90	120	84 - 88	20	verde oscuro	
13	Koa	17,087	alpaca	1,101	millo	0,253	85 - 90	120	82 - 86	20	pistacho claro	
14	Koa	17,087	llama	1,139	millo	0,253	85 - 90	120	82 - 86	20	pistacho	
15	Koa	17,087	oveja	1,086	millo	0,253	85 - 90	120	82 - 86	20	pistacho oscuro	
16	Koa	17,087	algodón	1,199	millo	0,253	85 - 90	120	82 - 86	20	chocolate	

TINTES NATURALES DE ORIGEN VEGETAL PARA USO EN EL TEÑIDO DE HILO DE NATURAL



17	Cohetillo	8,181	alpaca	0,517	millo	0,251	82 - 88	120	84 - 86	30	pistacho oscuro	
18	Cohetillo	8,181	llama	0,586	millo	0,251	82 - 88	120	84 - 86	30	pistacho oscuro	
19	Cohetillo	8,181	oveja	0,510	millo	0,251	82 - 88	120	84 - 86	30	chocolate	
20	Cohetillo	8,181	algodón	0,531	millo	0,251	82 - 88	120	84 - 86	30	crema oscuro	
21	Ramas thola	13,826	alpaca	0,509	millo	0,511	84 - 90	120	84 - 90	20	caqui claro	
22	Ramas thola	13,826	llama	0,566	millo	0,511	84 - 90	120	84 - 90	20	pistacho claro	
23	Ramas thola	13,826	oveja	0,553	millo	0,511	84 - 90	120	84 - 90	20	pistacho claro	
24	Ramas thola	13,826	algodón	0,567	millo	0,511	84 - 90	120	84 - 90	20	te chai	
25	Hojas thola	21,364	alpaca	1,088	millo	0,502	82 - 90	120	84 - 90	20	pistacho claro	
26	Hojas thola	21,364	llama	1,344	millo	0,502	82 - 90	120	84 - 90	20	pistacho	
27	Hojas thola	21,364	oveja	1,080	millo	0,502	82 - 90	120	84 - 90	20	caqui claro	
28	Hojas thola	21,364	algodón	1,045	millo	0,502	82 - 90	120	84 - 90	20	te chai	
29	Kento	30,664	alpaca	2,055	millo	0,506	82 - 90	120	82 - 88	20	te chai	
30	Kento	30,664	llama	2,003	millo	0,506	82 - 90	120	82 - 88	20	café	
31	Kento	30,664	oveja	2,023	millo	0,506	82 - 90	120	82 - 88	20	pistacho oscuro	
32	Kento	30,664	algodón	2,147	millo	0,506	82 - 90	120	82 - 88	20	trigo	
33	Quinoa negra	30,004	alpaca	0,520	millo	0,505	85 - 92	120	84 - 88	20	vara de oro claro	
34	Quinoa negra	30,004	llama	0,511	millo	0,505	85 - 92	120	84 - 88	20	te chai	
35	Quinoa negra	30,004	oveja	0,559	millo	0,505	85 - 92	120	84 - 88	20	chocolate	
36	Quinoa negra	30,004	algodón	0,585	millo	0,505	85 - 92	120	84 - 88	20	vara de oro	
37	Quinoa Roja	30,006	alpaca	0,583	alumbre	0,519	82 - 88	120	85 - 88	15	canario	
38	Quinoa Roja	30,006	llama	0,443	alumbre	0,519	82 - 88	120	85 - 88	15	diente de leon	
39	Quinoa Roja	30,006	oveja	0,529	alumbre	0,519	82 - 88	120	85 - 88	15	amarillo	



40	Quinoa Roja	30,006	algodón	0,549	alumbre	0,519	82 - 88	120	85 - 88	15	crema claro	
41	Quinoa amarilla	30,005	alpaca	0,475	millo	0,500	80 - 88	120	84 - 88	25	crema oscuro	
42	Quinoa amarilla	30,005	llama	0,545	millo	0,500	80 - 88	120	84 - 88	25	vara de oro	
43	Quinoa amarilla	30,005	oveja	0,529	millo	0,500	80 - 88	120	84 - 88	25	caqui	
44	Quinoa amarilla	30,005	algodón	0,524	millo	0,500	80 - 88	120	84 - 88	25	crema	

Fuente: Elaborado en base a pruebas tomadas en el laboratorio de Química de la Facultad de Ciencias Puras – UMSA.

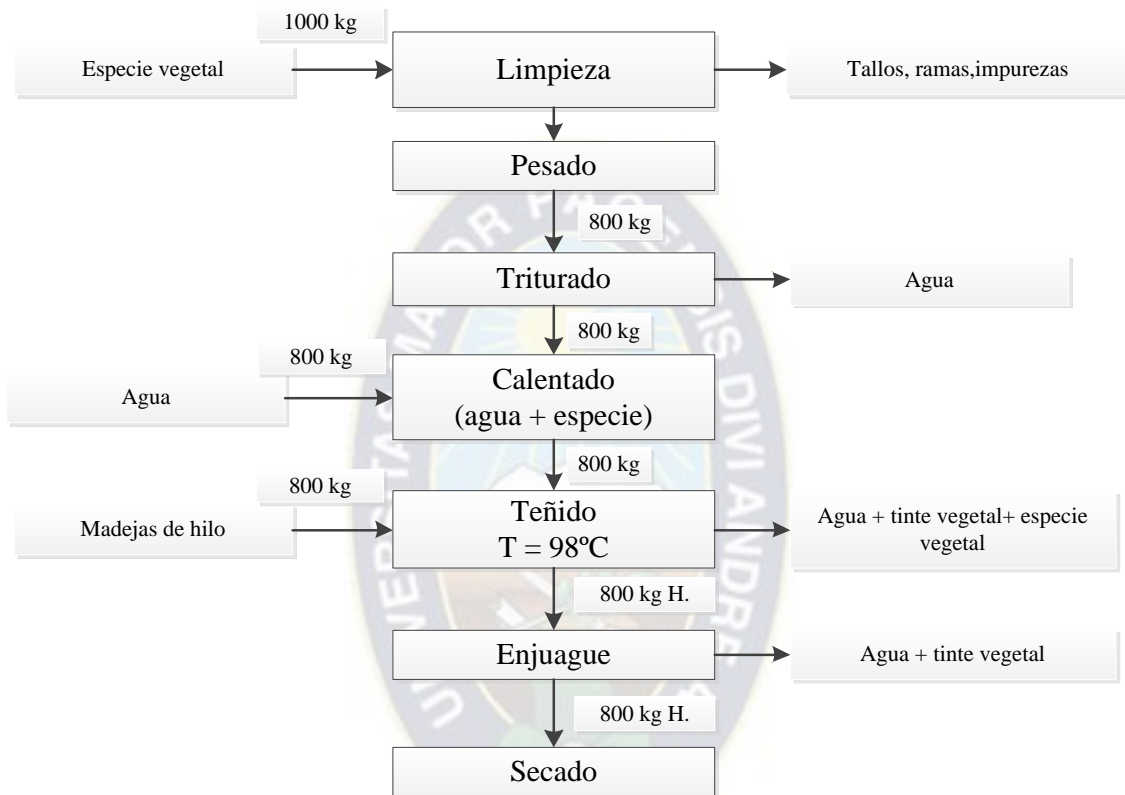




5.4.BALANCE DE MASA.

En base a los resultados obtenidos en las pruebas realizadas, se puede realizar el siguiente análisis:

DIAGRAMA DE FLUJO 5 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes naturales



Fuente: Elaborado en base pruebas realizadas en laboratorio.

Para poder realizar un balance de masa, se considerará cifras promedio, ya que estas (tal como se vio en los cuadros de resultados), varían en función a la especie vegetal con la cual trabaja.

Se puede llegar a la conclusión que por cada kilo de madeja a teñir se requiere entre 2 a 3 kilos de especie vegetal y una adición del 5% del peso de la especie.



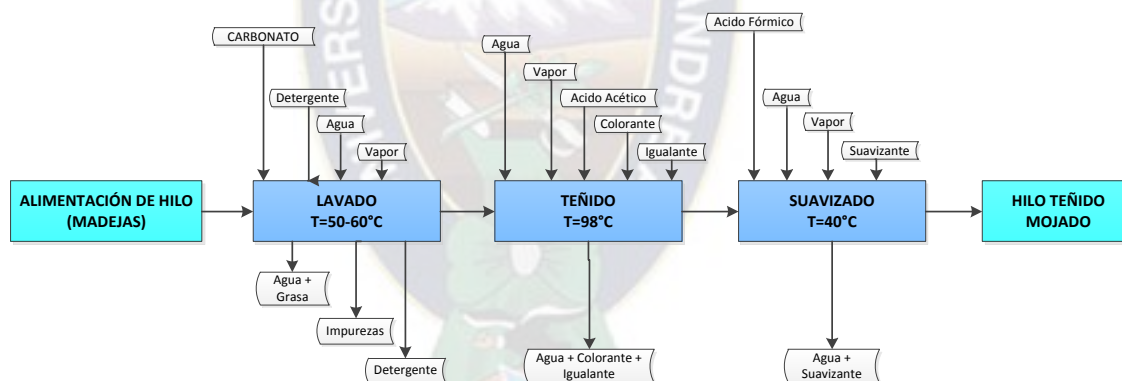
CAPITULO VI

ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS

6.1. COSTOS DE TEÑIDO CON TINTES QUÍMICOS.

El proceso de teñido con colorantes artificiales (como se describió en el capítulo 2), se lleva a cabo en una máquina llamada autoclave, en la cual la fibra pasa por una solución de tinte en reposo que se prepara disolviendo el polvo del colorante en un producto químico adecuado y diluyéndolo después en agua, adicionando diferentes aditivos.

DIAGRAMA DE FLUJO 6 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales



Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de la empresa Coproca y Altifibers.

Como se puede observar en el diagrama hay muchos componentes que intervienen dentro del proceso de teñido en la industria textil con colorantes artificiales, los costos asociados a este proceso son los siguientes:

CUADRO 6-1: Costos teñido con químicos

Nº	DESCRIPCIÓN COMPUESTOS	COSTO UNITARIO (BS/KG)
1	Jabon Industrial Tissocyl Tbl	24,81
2	Antiespumante	51,34



3	Acido Formico	10,09
4	Igualante C-12 - Cht	46,11
5	Negro Eriocromo - Ciba	90,05
6	Bicromato De Sodio	45,52
7	Carbonato De Sodio	5,12
8	Inoxol Extra 100 -Achifil Oda (Cohesionante)	29,29
9	Etanol Pv10 - Defilan Vp 90 (Lubricante)	27,23
10	Antisol - Achistat Cb2 (Antiestatico)	23,22

Fuente: Elaborado en base al proceso de producción de industrias textiles manufactureras del rubro de camélidos.

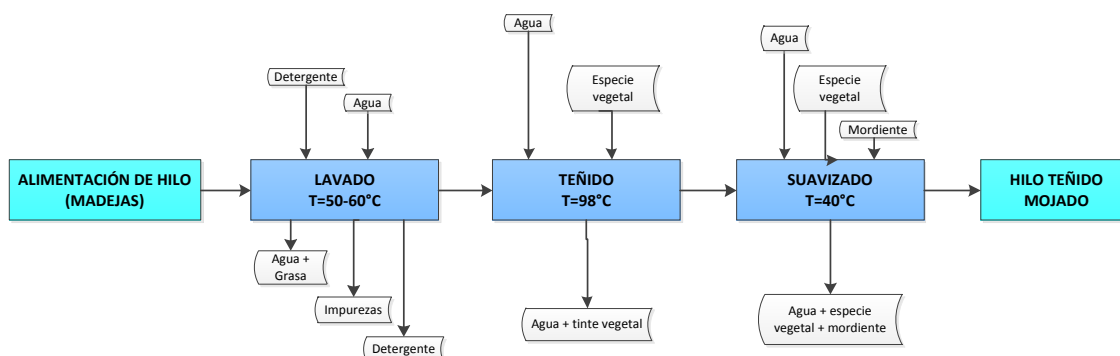
De acuerdo al diagrama de flujo 6-1, para el teñido con colorantes artificiales se toman en cuenta diversos aditivos, los cuales se describen en el cuadro anterior.

Para poder realizar una comparación de costos, de acuerdo a los parámetros utilizados en la investigación, solo se tomaran en cuenta los ítems 3, 4 y 5 del cuadro anteriormente descrito (6-1), por tanto el costo de teñido con tintes artificiales para un kilo de hilo de fibra natural es de **Bs. 146,25**.

6.2.COSTOS DE TEÑIDO CON TINTES DE ORIGEN VEGETAL.

En el proceso de teñido con tintes naturales podemos observar los siguientes componentes:

DIAGRAMA DE FLUJO 6 - 1: Proceso de teñido de madejas con colorantes artificiales





Fuente: Elaborado en base pruebas realizadas en laboratorio.

De acuerdo a los componentes que intervienen en el teñido de hilo de fibra natural con tintes naturales de origen vegetal se pueden identificar los siguientes costos:

CUADRO 6-2: Costos teñido con tintes de origen vegetal.

Nº	DESCRIPCIÓN COMPUESTOS	CANTIDAD A UTILIZAR (KG)	COSTO UNITARIO (BS/KG)	COSTO (BS/KG)
1	Especie vegetal	2	40	80,00
2	Mordiente	0,10	30	3,00

Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos en laboratorio.

Como se puede observar en el cuadro anterior el costo del teñido con colorantes de origen vegetal es de **Bs. 83,00**.

6.3. ANÁLISIS COMPARATIVO.

Realizando el estudio independiente de los costos con colorantes químicos y con colorantes de origen vegetal, se obtiene lo siguiente:

CUADRO 6-3: Costos teñido con tintes de origen vegetal.

Nº	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO (BS/KG)
1	Tintes químicos	146,25
2	Tintes de origen vegetal	83,00

Fuente: Elaborado en base a resultados obtenidos en los puntos 6.1 y 6.2.

Como se puede observar en el cuadro anterior realizar el teñido de hilo de fibra natural con colorantes de origen vegetal es 42% menos costoso que con tintes químicos. Estos costos pueden variar en función a la especie a teñir y para que los costos de origen vegetal no sean mayores al teñido con químicos máximo se debe tener una relación de 3:1 (tres kilos de especie por cada kilo de hilo a teñir).



CONCLUSIONES

- ◇ Se pudo realizar la obtención de tintes de origen vegetal para el teñido de fibra natural, mediante el uso de recursos naturales renovables del departamento de La Paz identificando 24 especies de origen vegetal, capaces de teñir el hilo de fibra natural.
- ◇ Investigando sobre los conocimientos y saberes tradicionales acerca de tintes naturales de origen vegetal y analizando el proceso de teñido de fibra natural, se pudo establecer el flujo de proceso de teñido con tintes naturales de origen vegetal, validando la misma mediante experimentación.
- ◇ Mediante pruebas en laboratorio se obtuvo 45 diferentes colores en hilos de alpaca, llama y oveja; experimentando con 16 especies de origen vegetal observando que el color cambia de tonalidad de acuerdo al tipo de fibra.
- ◇ Se pudo establecer las recetas para las diferentes especies de origen vegetal identificadas, definiendo la relación entre el peso de la especie vegetal y el hilo a teñir teniendo un mínimo de una relación mínima de 1:1 y una máxima de 3:1.
- ◇ Al realizar el análisis comparativo de costos entre el teñido de hilo de fibra natural con tintes químicos y con tintes de origen vegetal, se llegó a la conclusión que teñir con tintes naturales de origen vegetal es más económico que el teñido con tintes químicos.



RECOMENDACIONES

El proyecto otorga una nueva alternativa para el proceso de teñido industrial del sector textil, mediante el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales del departamento de La Paz.

El empleo de colorantes naturales en el proceso de teñido de fibra natural, permitirá reducir la contaminación hídrica industrial causada por el uso de colorantes químicos y la generación de nuevos mercados.

De acuerdo al estudio realizado, para la implementación de este tipo de teñido en la industria textil, no es necesaria la adquisición de grandes maquinarias, es factible adecuar la máquina principal de teñido (Autoclave), sin la necesidad de realizar una gran inversión.





BIBLIOGRAFIA.

- ◇ GALVEZ, Verónica, Quispe, Lope. “Conocimiento sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales”. Perú, Servicios gráficos JMD. 21p.
- ◇ HERNANDEZ C., TORIBIO A. y VELAZQUEZ M. 1999. “Como teñir con tintes naturales”. Jesús de Machaca, Bolivia. 37p.
- ◇ LIENDO, Roxana. 2015. “Herramientas de diagnóstico y análisis para el trabajo de desarrollo rural a nivel municipal”. La Paz, Bolivia. 54p.
- ◇ MORAES M., CORNEJO M., BLACUTT E. y ARCE W. 2009. “Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta”. La Paz, Bolivia. EDOBOL. 100p.
- ◇ SEMTA (Servicios múltiples de tecnologías apropiadas). 1987. “Manual de Tintes Naturales”. La Paz, Bolivia. Ediciones Labor. 120p.
- ◇ OEPAIC (Red de organizaciones Económicas de productores Artesanos con Identidad) y JASURI, Fundación para la artesanía). 2009. “Tintes Naturales en Bolivia, Saberes tradicionales para el futuro”. Cochabamba, Bolivia. 74p.
- ◇ MORAES M., OLLGAARD B., KVIST L., BORCHSENIUS F. y BALSLEV H. 2006. “Botánica Económica de los Andes Centrales”. La Paz, Bolivia. Plural Editores. 557p.
- ◇ MORENO Cyntia y LEYTON Carlos (2000). “Alternativa de tratamiento de efluentes textiles del proceso de teñido”. Ingeniería Química de la Universidad Mayor de San Andrés.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Solanacea.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia leguminosa.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia cactácea.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Erythroxylaceae.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia asteracea.



- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Myrtaceae.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Anacardiaceae.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Juglandaceae.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Lauraceae.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Leguminosea.
- ◇ HERBARIO NACIONAL DE BOLIVIA. Colección científica, láminas familia Compositae.

WEBGRAFIA

- ◇ <http://www.tintoreriaylavanderia.com/tintoreria/historia-de-la-tintoreria/425-historia-de-la-tintoreria-hasta-1900.html>.
- ◇ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.
- ◇ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.
- ◇ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.
- ◇ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.



- ◇ <http://www.redtextilargentina.com.ar/index.php/fibras/f-ennoblecimiento/223-insumos-para-el-ennoblecimiento-de-fibras/colorantes-textiles/colorantes-naturales/393-colorantes-naturales>.
- ◇ <https://www.idepro.org>.
- ◇ http://www.rarenaturalfibres.com.au/natural_coloured_wool_top.html.
- ◇ <https://www.etsy.com/listing/197554099/heidifeathers-exotic-wool-fibres-mix>.
- ◇ http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/quesunaencuesta.html.
- ◇ http://www.cis.es/cis/opencms/ES/1_encuestas/ComoSeHacen/quesunaencuesta.html.
- ◇ <http://www.scielo.org.bo/pdf/rbcst/v12n27/V12n27a01.pdf>.
- ◇ http://conbio.net/chapters/chapter_bol/Archive/Gonzales_contaminacion_agua.pdf.
- ◇ <http://aguabolivia.blogspot.com/2011/02/contaminacion-del-agua-en-bolivia.html>.
- ◇ <http://www.maremundi.com/contaminacion.asp?id=7>.
- ◇ <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/redesma0103.pdf>.
- ◇ http://www.unodc.org/documents/bolivia/proyectos_bolivia/Documento_Programa_Pas_UNODC_Bolivia_2010_-_2015.pdf.
- ◇ <http://www.fobomade.org.bo/documentos/libros/conambolivia.pdf>.
- ◇ <http://www.hidrocarburosbolivia.com/bolivia-mainmenu-117/general-mainmenu-123/26148-especialistas-identifican-nueve-problemas-ambientales-en-bolivia.html>.
- ◇ <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd29/escobari.pdf>.
- ◇ <http://www.naturabolivia.org/Informacion/Publicaciones/Estudio%20Socioeconomico%20Ambiental%20-%20final.pdf>.
- ◇ <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/BO-CA-0003.pdf>.
- ◇ <http://html.rincondelvago.com/contaminacion-de-las-aguas.html>.
- ◇ <http://www.monografias.com/trabajos13/impac/impac.shtml>.
- ◇ <http://miliarium.com/Paginas/Leyes/eia/eia.htm>.
- ◇ <http://www.p2pays.org/ref/40/39246.pdf>.
- ◇ <http://www.setec-comset.com/setec3/legislacionAmbiental.htm>.
- ◇ <http://cpts.org/prodlimp/guias/GuiagraPML/cap2.pdf>.



- ◇ http://www.prodena.org/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=73&Itemid=2.
- ◇ <http://www.cienciavirtual.cemtic.com.bo/paginas/diagnostico.html>
- ◇ <http://www.cienciavirtual.cemtic.com.bo/paginas/plan.html>
- ◇ <http://www.mmaya.gob.bo/documentos/areas.pdf>
- ◇ <http://www.buenastareas.com/ensayos/Contaminacion-En-La-Ciudad-De-La/373906.html>
- ◇ <http://www.idepro.org/textiles.asp>
- ◇ <http://www.pnud.bo/webportal/%c3%81reasdeTrabajo/MedioAmbienteyEnerg%c3%ada.aspx>
- ◇ http://secgen.comunidadandina.org/andestad/adm/upload/file/dec_610.pdf
- ◇ http://www.maya-archaeology.org/FLAAR_Reports_on_Mayan_archaeology_Iconography_publications_books_articles/12_tintes_naturales_maya_mesoamerica_etnobotanica_codice_artesania_prehispanico_colonial_tzutujil_mam.pdf
- ◇ <https://fuerzayarmonia.com/2012/11/21/extraordinarios-beneficios-de-la-curcuma-opalillo/>.
- ◇ <https://www.joseeljardinero.com>.
- ◇ <http://infusionistas.com/del-cafe-hasta-la-cascara/>.
- ◇ http://www.inti.gov.ar/prodiseno/imag_blog/art_tenido.pdf
- ◇ <http://www.alphanatura.com/exportproduct/ESP/np2-8.html>



ANEXO "A"

ENCUESTA

Buenos días/ tardes/ noches, disculpe la molestia, estamos realizando una investigación sobre los tintes naturales, su información es muy importante para la investigación, por lo que le pedimos nos colabore en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Usted elabora productos para el rubro textil?

- a) SI b) NO

Si la respuesta es "SI", continuar con la encuesta.

Si la respuesta es "NO", termina la encuesta

2. ¿Cuál es el mercado para el cual trabaja?

- a) Nacional b) Internacional c) Ambos

Si la respuesta es inciso "a", pasar a la pregunta 4.

Si la respuesta es inciso "b" o "c", pasar a la siguiente pregunta.

3. Sus clientes, del mercado internacional, en su mayoría son de origen:

- a) Francés c) Alemán e) EEUU
b) Inglés d) Español f) Japonés

Otros.....

4. Sus clientes, prefieren productos elaborados con materiales que sean:

- a) Naturales b) Artificiales c) Indistinto

5. ¿Cuáles son los productos que elabora con mayor frecuencia?

- a) Chompas c) Mantillas e) Guantes
b) Chalecos d) Chalinás f) Gorros

Otros.....

6. ¿En qué material trabaja para la elaboración de estos productos?

- a) Alpaca d) Hilos sintéticos
b) Llama e) Hilos mixtos
c) Oveja (natural y sintético)
Otros.....

7. Para los productos que elabora con materiales 100% naturales, ¿Cuáles son los colores de preferencia?

- a) Rojo c) Azul e) Neutros
(blanco, negro, grises)
b) Amarillo d) Verde f) Terracotas
(café, beige)

8. De estos, ¿Qué colores son los que incrementan el precio del producto?

- | | | | | | |
|-------------|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| a) Rojo | <input type="checkbox"/> | d) Verde | <input type="checkbox"/> | g) Ninguno | <input type="checkbox"/> |
| b) Amarillo | <input type="checkbox"/> | e) Neutros
(blanco, negro, grises) | <input type="checkbox"/> | | |
| c) Azul | <input type="checkbox"/> | f) Terracotas
(café, beige) | <input type="checkbox"/> | | |

9. ¿Dentro de sus clientes, existen aquellos que demanden productos que estén elaborados con hilos teñidos con tintes naturales?

- a) SI b) NO

Si la respuesta es "SI", pasar a la siguiente pregunta.

Si la respuesta es "NO", termina la encuesta.

10. ¿Quiénes demandan este tipo de productos?

- a) Mercado Nacional b) Mercado Internacional

11. ¿En su producción, cuenta con productos teñidos con tintes naturales?

- a) SI b) NO

Si la respuesta es "SI", pasar a la siguiente pregunta.

Si la respuesta es "NO", pasar a la pregunta N°14

12. ¿Qué material(es) se emplearon para teñir?

- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| a) Tintes de origen vegetal | <input type="checkbox"/> | c) Pigmentos (origen mineral) | <input type="checkbox"/> |
| b) Tintes de origen animal | <input type="checkbox"/> | Otros..... | |

13. ¿Usted los tiñe?

- a) SI b) NO

Si la respuesta es "SI", termina la encuesta.

Si la respuesta es "NO", pasar a la siguiente pregunta.

14. ¿Por qué?

- | | | | |
|---------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| a) Por tiempo | <input type="checkbox"/> | c) No conoce el proceso | <input type="checkbox"/> |
| b) Por costos | <input type="checkbox"/> | d) Otros | <input type="checkbox"/> |

Muchas gracias por su colaboración.

ANEXO A – 2

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
1	YURIÑA	Achá	Luis	TEXTILES	M
2		Achá Morales	Geraldine	TEXTILES	F
3		Aduviri Flores	Justina	TEXTILES	F
4		Alaña Chipana	Irma Rosa	TEXTILES	F
5		Alaña de Flores	Gregoria	TEXTILES	F
6		Alaña Poma	Alejandra	TEXTILES	F
7	ADRIAN & ALAVI ALPACA EXPORT	Alavy Espejo	Nelly	TEXTILES	F
8	CREA	Aldazosa Orihela	Maria Elena	TEXTILES	F
9		Alejo Gutiérrez	Adolfo Cristian	TEXTILES	M
10		Alejo López	Vicenta	TEXTILES	F
11		Álvarez Calle	Wilmer Manuel	TEXTILES	M
12		Álvarez Linares	Isabel	TEXTILES	F
13	TEJIBOL	Alvarez Mercado	Maria Luz	TEXTILES	F
14		Acebey Bravo	Ernesto	TEXTILES	M
15	ZATTARO	Apaza	Amelia	TEXTILES	F
16		Apaza	Juana	TEXTILES	F
17		Apaza	Sinfurosa	TEXTILES	F
18	PANKARITA	Apaza Espinoza	Lurdes	TEXTILES	F
19		Apaza Flores	Justina	TEXTILES	F
20	"SAWATA" CASA TEXTIL	Apaza Lujan	Omar Luis	TEXTILES	M
21	DEBORAH	Aranda Cardozo	Débora Maria	TEXTILES	F
22		Aranibar Chavez	María Virginia	TEXTILES	F
23	MALENA	Arevalo de Vargas	Mariana	TEXTILES	F
24		Ari Sumi	Juan Sandro	TEXTILES	M
25		Arispe	Marina	TEXTILES	F
26		Arispe de Poma	Leandra Cristina	TEXTILES	F
27		Arratia Paco	Jacoba	TEXTILES	F
28		Ayala De Ninahuanca	Felipa	TEXTILES	F
29	ARTE EN PUNTO	Ayllon Silvertty	Lourdes Esther	TEXTILES	F
30		Azaeda Castillo	Ozamu Héctor	TEXTILES	M
31		Bejarano Souroujan	Lucía	TEXTILES	F
32	VERDE TRAMA	Bejarano Souroujon	Rosario	TEXTILES	F
33	AU BOUT DU MOUDE	Boutet	Oliver	TEXTILES	M
34		Brito Jimenez	Martha	TEXTILES	F
35	CORALIA	Bueno Calderon	Omar	TEXTILES	M
36		Butrón	Sara	TEXTILES	F
37		Cadena Flores	Alicia	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
38	AINI ART	Calani Suarez de Gutiérrez	Petrona	TEXTILES	F
39	MACHINA	Calderon Barriga	Marcela	TEXTILES	F
40		Calderon Salvatierra	Alina Lourdes	TEXTILES	F
41	SEBAST - OUTDOOR	Calle Huanca	Roberto Faustino	TEXTILES	M
42		Callisaya	Fanny	TEXTILES	F
43		Camaza Poma	Dora Sylvia	TEXTILES	F
44	SUMAJ	Campos	Elizabeth	TEXTILES	F
45	YANA PAWI	Canaviri Callisaya	Ruth Elia	TEXTILES	F
46		Canedo Patiño	Beatriz	TEXTILES	F
47		Capajeique de Mamani	Leocadia	TEXTILES	F
48	KORY WARMI	Caraballo Rojas	Angelica	TEXTILES	F
49		Cartagena	Lourdes	TEXTILES	F
50		Carvajal Nina	Mauro	TEXTILES	M
51		Casas	Adela	TEXTILES	F
52		Castañeta	Nicolas	TEXTILES	M
53		Castillo Hilari	Cintya	TEXTILES	F
54	Creaciones "CRIMAX"	Chambi Apaza	Máximo	TEXTILES	M
55		Chávez Maldonado	Rubén Santos	TEXTILES	M
56		Chino Quispe	Alajandro	TEXTILES	M
57		Choque Choque	Paulina	TEXTILES	F
58		Choque Flores	Genoveva	TEXTILES	F
59		Choque Mamani	Emilio	TEXTILES	M
60		Choquehuanca de Quispe	Elba Yaneth	TEXTILES	F
61	PACHAWARMISITAS	Choquetarqui Mamani	Mónica Candelaria	TEXTILES	F
62	"CHUCATINY" TEJIDOS ARTESANALES	Chucatiny Torrico	Lucila	TEXTILES	F
63	KORY WARMY	Chuquimia	Graciela	TEXTILES	F
64		Chura	Valeria	TEXTILES	F
65		Chura Mollo	Valentina	TEXTILES	F
66	ALPAFINA	Cladera de Herrera	Rufina	TEXTILES	F
67	MAJUZUL	Claros Perales	Gabriela Zulma	TEXTILES	F
68		Conde de Flores	Rosa	TEXTILES	F
69	GRUPO FORTALEZA(CEPROSI)	Condori Calani	Zenobia	TEXTILES	F
70		Condori Callisaya	Ximena	TEXTILES	F
71	ARTEX MUJERES AYMARAS	Copa Laura	Elena	TEXTILES	F
72		Copa Ulo	Crecencia	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
73		Coronel Mallea	Mónica	TEXTILES	F
74	CREACIONES "SONIA"	Costas Ledezma	Sonia	TEXTILES	F
75	TALLER DE ARTE "PAJANO"	Crespo Montoya	John Fernando	TEXTILES	M
76		Cruz Flores	Juana	TEXTILES	F
77	ASOCIACION Q'ANTATI	Cruz Quispe	Elsa	TEXTILES	F
78		Cuaquira Chavéz	María Paz	TEXTILES	F
79	SPECIALART DESIGN	De Gallo	Andrea	TEXTILES	F
80	PARCHES	Del Castillo Torres	Carlos Eduardo	TEXTILES	M
81		Deheza Cossio	Ana Mercedes	TEXTILES	F
82		Endara García	Limbert	TEXTILES	M
83		Espejo Villca	Jhovana Dora	TEXTILES	F
84	PHITAÑANI	Espinoza Elias	Ana Rosario	TEXTILES	F
85		Espinoza de Castro	Nelly	TEXTILES	F
86	ARTESANIAS GLORIA	Estrada Ramirez	Gloria	TEXTILES	F
87	TEJIDOS ELIANA	Estupiñon de Macias	Juana	TEXTILES	F
88	TELARES ALIANZA ROSA	Fernandez	Bertha Rosa	TEXTILES	F
89		Fernández	Emiliana	TEXTILES	F
90		Fernandez Choquerive	Daniel	TEXTILES	M
91		Flores	Irene	TEXTILES	F
92		Flores	Maria Eugenia	TEXTILES	F
93		Flores Flores	Clemencia	TEXTILES	F
94	KORY WARMY	Flores García	María Esther	TEXTILES	F
95		Flores Murillo	Franky Teresa	TEXTILES	F
96		Flores Osorio	María Luisa	TEXTILES	F
97		Flores Ramos	Magdalena	TEXTILES	F
98	BEST SELLER	Flores Vera	Esther Loti	TEXTILES	F
99		Flores Viuda de Cadena	María	TEXTILES	F
100	ARTEMATT	Flores Yujra	Matilde	TEXTILES	F
101	INTENSO	Gomez Dants	Yasmin	TEXTILES	F
102	ORGANIZACIÓN MARÍA JAHEL	Goytia Villegas	Jeannette Rosario	TEXTILES	F
103		Guaracgi	Manuela M.	TEXTILES	F
104	MAMA CONCHITA DESIGN	Guianca Valeriano	Rosario	TEXTILES	F
105	MODERNA ALPACA	Gutiérrez	Claudia	TEXTILES	F
106	MODERNA ALPACA BOLIVIA	Gutiérrez	Ricardo	TEXTILES	M
107	CREACIONES SONIA	Gutierrez Andaluz	Sonia	TEXTILES	F
108		Hervas De Ulo	Elizabet	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
109		Herrera de Guaquira	Juana	TEXTILES	F
110	"KHORI ALPACA" ARTESANIA	Hilari Laruta	Vicente	TEXTILES	M
111		Huanca Apaza	Simón	TEXTILES	M
112		Huanca Choque	Eulogia	TEXTILES	F
113		Huanca de Luna	Margarita	TEXTILES	F
114	CREACIONES RUTH	Huanca Kantuta	Ruth Maribel	TEXTILES	F
115	TALLER CRISTINA	Huanca Kenta	Cristina	TEXTILES	F
116		Huanca Q.	Mónica	TEXTILES	F
117	WALY TAQUI	Huanca Quispe	Nancy Ofelia	TEXTILES	F
118		Huallpara de Orosco	Eugenia	TEXTILES	F
119		Huallpa Flores	Margarita	TEXTILES	F
120		Huanca Llupanqui	Felipa	TEXTILES	F
121		Huarachi Crispin	Sonia	TEXTILES	F
122		Ibañez de Loza	Magaly	TEXTILES	F
123		Juanes	Juan Carlos	TEXTILES	M
124	BATTERFLAY	La Fuente Terceros	Patricia Carola	TEXTILES	F
125	MI DULCE ABRIGO	Lanza Pinto	Roxana	TEXTILES	F
126		Layme Mamani	María	TEXTILES	F
127	PITAÑA AH SRL	Layme Copa	Ana	TEXTILES	F
128	TEJIENDO SUEÑOS	Leaño	Elizabeth	TEXTILES	F
129	CREACIONES "MAYWA"	Ledezma Maldonado	Iris Tatiana	TEXTILES	F
130		Legrain	Erick	TEXTILES	M
131		Lima de Cortez	Barbara	TEXTILES	F
132	AMITBOL	Limachi	Janne	TEXTILES	F
133	MACHA KANTATI	Liuca	Concepción	TEXTILES	F
134		Llusco	Angelica	TEXTILES	F
135		Loayza	Lourdes	TEXTILES	F
136		Lopez Maida	Carla Andrea	TEXTILES	F
137	HUAYNA QHANTATI	López P.	Sergio Augusto	TEXTILES	M
138		Lovera Montañó	Sandra Ines	TEXTILES	F
139	ARTESANIAS "SAJAMA"	Loza Mamani	Rosmery	TEXTILES	F
140		Loza Yucra	Gregoria	TEXTILES	F
141	ARANHEA	Lozano	Consuelo	TEXTILES	M
142	MANOS CREATIVAS "BOLIVIA"	Luna Blanco	Angélica	TEXTILES	F
143	TESUMA	Machicado Carrillo	Wilfredo	TEXTILES	M
144	WINNITEX	Machicado Pérez	Claudia	TEXTILES	F
145		Magariños	Wanda	TEXTILES	F
146	KISIRMITA	Magnani Flores	Gladys Eugenia	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
147		Mamani	Virginia	TEXTILES	F
148	ALBA ANDINA	Mamani Apaza	Angelica	TEXTILES	F
149		Mamani Apaza	Rosario	TEXTILES	F
150	ARTESANIAS "PALLAY WASI"	Mamani Cama	Pastor	TEXTILES	M
151		Mamani Condori	María Lourdes	TEXTILES	F
152	YURAJ	Mamani Cusiba	Isabel	TEXTILES	F
153	ASOMAYA SRL.	Mamani de Huanca	Filomena	TEXTILES	F
154		Mamani de Quispe	Carmen	TEXTILES	F
155	QAPHA AMPARA	Mamani Lopera	Gregoria	TEXTILES	F
156	TEJIDOS "YOVANA"	Mamani Mamani	Lucia	TEXTILES	F
157		Mamani Paucara	Candelaria	TEXTILES	F
158		Mamani Renjifo	María Elena	TEXTILES	F
159	ILLA MAGIC	Mamani Sarzuri	Rebeca	TEXTILES	F
160		Maraza Mollo	Mercedes	TEXTILES	F
161	"MARIN" TEXTILES	Marin Carrasco	Magdalena Benita	TEXTILES	F
162	HALLPAYMANTA	Marín Selaez	Ines	TEXTILES	F
163		Martinez Dheza	Jazmine	TEXTILES	F
164	CEPROSI CORI GUARMINACA	Medrano Gutierrez	Fabiola	TEXTILES	F
165		Mendoza	Edgar	TEXTILES	M
166		Mendoza Borda	Georgina Rosario	TEXTILES	F
167		Michel Flores	Carmen Daniela	TEXTILES	F
168		Miranda	Miriam	TEXTILES	F
169	M&M ARTESANIA	Miranda	Nancy	TEXTILES	F
170		Miranda Gutiérrez	Ana Virginia	TEXTILES	F
171	"PELUSITA" CREACIONES	Molina	Sofia	TEXTILES	F
172		Monroy Flores	Raquel	TEXTILES	F
173	LAS LOMAS	Morales	Esperanza	TEXTILES	F
174		Moscoso Mantilla	Maria Sofía	TEXTILES	F
175		Nina Choquetarqui	Viviana	TEXTILES	F
176		Oquendo	Agar Sarai	TEXTILES	F
177	"YO SOY" ARTE Y DISEÑO CLAUDIA PATRICIA	Ortuño de Arguedas	Margarita	TEXTILES	F
178		Otoya Parra	Ana María	TEXTILES	F
179		Otoya Parra	Natividad	TEXTILES	F
180	WARMI AJAYU	Pabón Balboa	Yolanda	TEXTILES	F
181	CREACIONES JOSEFA	Pachaguayá Villasante	Josefa	TEXTILES	F
182		Pairo Maraza	Margarita	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
183		Paja Valeriano	Maria Elena	TEXTILES	F
184	COPROCA SA.	Paredes	Alicia	TEXTILES	F
185		Pari Cordova	Santusa	TEXTILES	F
186	ARTESANIAS "MARÍA"	Patty Almanza	María	TEXTILES	F
187		Peredo Vargas	Edmundo Richard	TEXTILES	M
188	CREACIONES "NANCY"	Perez Machicado	Nancy	TEXTILES	F
189		Poma	Margarita	TEXTILES	F
190		Poma Calle	Wilson	TEXTILES	M
191	MATIKO	Ponce Franco	Guiselle Bolivia	TEXTILES	F
192		Portillo Alejo	Eva Eilenn	TEXTILES	F
193	MASSY	Portillo Ramirez	Brenda Marina	TEXTILES	F
194		Pozo Bautista	Valeriana	TEXTILES	F
195	GRUPO MANOS DE DISEÑO PROPRIO MARTE	Pozo Haillot	Marcela J.	TEXTILES	F
196	CRISTINA PRADO	Prado	Cristina	TEXTILES	F
197	ARTESANIAS "LA PAZ"	Quelca	Gustavo	TEXTILES	M
198	PRODIS ART	Quisbert Mayta	Alejandro	TEXTILES	M
199	VAD	Quisbert Vila	Vadis Rolando	TEXTILES	M
200	TINO	Quispe Choque	Angel	TEXTILES	M
201	TINO	Quispe Choque	Raul	TEXTILES	M
202		Quispe Nina	Virginia Bertha	TEXTILES	F
203	SARTASIÑANI	Quelca Mamani	Lucy	TEXTILES	F
204	AMPARAMPI (ASOCIACION DE ARTESANOS)	Queso Ichuta	Rosa	TEXTILES	F
205		Quisbert Mayta	Alejandro	TEXTILES	M
206	NORBERTO TINO	Quispe	Ruth	TEXTILES	F
207	NORBERTO TINO	Quispe	Raul	TEXTILES	M
208	ORGANIZACIÓN MATRIZ DE MUJERES "JUANA AZURDUY DE PADILLA"	Quispe	Silvia	TEXTILES	F
209	TINO ARTE TEXTIL	Quispe Choque	Ángel	TEXTILES	M
210	CHOLITAS TOY'S	Quispe Choque	Raúl	TEXTILES	M
211	"YOLANDA"	Quispe Choque	Ruth Yolanda	TEXTILES	F
212		Quispe de Condori	Maria Cristina	TEXTILES	F
213		Quispe Kama	Elvira	TEXTILES	F
214		Quispe Noa	Eulalia	TEXTILES	F
215	ALPAKISI	Quispe Salcedo	Ximena Vilma	TEXTILES	F
216	MISKI ELENITA	Quispe Yujra	Paulina Elena	TEXTILES	F
217		Ramos Casa	Raul	TEXTILES	M
218	ASOCIACION "NAIRA"	Ramos Guarachi	Blanca	TEXTILES	M
219		Ramos Poma	Virginia	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil

Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
220	CHACHA RODRIGUEZ	Rodríguez Peñarrieta	Elisa	TEXTILES	F
221		Rojas	Hortencia	TEXTILES	F
222		Rojas	Nelly	TEXTILES	F
223		Rojas Saavedra	Karina	TEXTILES	F
224		Román Grosz	Miguel	TEXTILES	M
225	MICAS KID	Romero Chavez	Marisol	TEXTILES	F
226	TALLER "MAUGE"	Romero Mendez	María Eugenia	TEXTILES	F
227		Roque Otoya	Constancia	TEXTILES	F
228	ASOCIACION DE CENTRO DE MUJERES "CEPROSI"	Rosa Sánchez	Maria	TEXTILES	F
229	AMANECER	Saire de Quispe	Santusa	TEXTILES	F
230		Salas de Apaza	Alejandrina	TEXTILES	F
231	RAYN	Salazar	Mirtha	TEXTILES	F
232		Salazar Cayo	Susana	TEXTILES	F
233		Salgeros Tapia	Rosy	TEXTILES	F
234	ZAFAR	Sandoval Villegas	Naira Laura	TEXTILES	F
235		Sandoval	Rosa Luz	TEXTILES	F
236		Sangüeza Vargas	Amparo del Carmen	TEXTILES	F
237	CREACIONES MS	Sanjinez de Ciofuli	Margoth	TEXTILES	F
238		Saravia Murillo	Merlan Mauricio	TEXTILES	M
239		Sillo Ramírez	Rosmeri	TEXTILES	F
240	MODAS Y ARTES LENNY	Silva Mancilla	Nelly	TEXTILES	F
241	EROS DISEÑOS	Sirpa Pacheco	Eroditas	TEXTILES	F
242		Sirpa Paredes	Justo Fernando	TEXTILES	M
243	ALPAQUITAS	Sonko	Teresa	TEXTILES	F
244	VERDE TRAMA	Souroujon	Raquel Noemi	TEXTILES	F
245		Suxo	Esperanza	TEXTILES	F
246	TEJIDO DE PUNTO ALPACA SURI	Suxo Chura	Gabino	TEXTILES	M
247		Tarquino Patty	María Teresa	TEXTILES	F
248	AMPIW	Ticona de Quispe	Felipa	TEXTILES	F
249	AMPIW	Ticona Huanca	Florencia	TEXTILES	F
250		Ticona Ticona	Virginia Esther	TEXTILES	F
251	ANDINA	Tiñini Tambo	Lourdes	TEXTILES	F
252		Tito	Brigida	TEXTILES	F
253	GLAMUROSA	Tito Villegas	Ninoska	TEXTILES	F
254		Toledo	Silvia	TEXTILES	F
255	PARCHES	Torres Fuentes	Celia Ninón	TEXTILES	F
256	WAYNA QANTATI	Tórrez Ramírez	Hayda	TEXTILES	F
257	MASSY	Torrico Ávila	Carolina Aringa	TEXTILES	F

CUADRO A-2: Unidades económicas productivas del sector textil


Nº	RAZÓN SOCIAL	APELLIDOS	NOMBRES	RUBRO	GENERO
258	MASSY	Torricos	Edwin	TEXTILES	M
259	Q'BRACHO	Vargas	Maria Guadalupe	TEXTILES	F
260	WINAY WARMIS	Vargas de Villarpando	Dora	TEXTILES	F
261		Vasquez Ralde	Roberto Alex	TEXTILES	M
262		Vega	Maria Lindaura	TEXTILES	F
263	CENTRO ARTESANAL "ACHACACHI"	Vega Chipana	Benedicto	TEXTILES	M
264		Velásquez Paco	Sinforosa	TEXTILES	F
265	ARIEL'S ARTE MANUAL	Videa Higuera	Lucrecia Barbara	TEXTILES	F
266		Villalba de Chacon	Margarita	TEXTILES	F
267		Viscarra Herrera	Alejandra Norma	TEXTILES	F
268	"ARUMA TEXTIL"	Yana Chambi	Hortencia	TEXTILES	F
269		Yañez	Mercedes	TEXTILES	F
270	ORGANIZACIÓN SARANTAÑANI	Yujra Quispe	Lorenza	TEXTILES	F
271	ANGEL' ART	Zambrana	Angelica	TEXTILES	F
272	TALENTOS BOLIVIA HANDCRAFTS	Zamora Muñoz	Gilda Mónica	TEXTILES	F
273		Zapata	Jimena	TEXTILES	F
274	WEAVING WOMWN - MUJERES TEJIENDO	Zarate Mackie	Cinthia Juana	TEXTILES	F
275			Teodosia	TEXTILES	F

Fuente: Elaborado con base en datos proporcionados por Secretaría Municipal de Desarrollo Económico -
GAMLP



ANEXO "B"

ANEXO B -1.: FICHA TÉCNICA ACHIOTE (*Bixa Orellana L.*)

FICHA TÉCNICA: ACHIOTE (<i>Bixa Orellana L.</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Achiote, achiuete	IMAGEN	
Nombre científico	Bixa Orellana L.		
Familia	Bixacea		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	Tropical. Especie encontrada en el departamento de La Paz, en las provincias: Larecaja, Iturralde, Franz Tamayo, Nor Yungas, Sud Yungas, Bautista Saavedra. También hallada en los departamentos de Santa Cruz, provincia José Miguel de Velasco, Andres Ibañez. Ichilo; Beni, provincia Ballivián y Yacuma; y Pando en la provincia Manuripi.		
Cultivo y cosecha	Cultivada en plantaciones de cítricos y en huertos, o en jardines domésticos o en chacos. Se la cosecha todo el año, especialmente en los meses de marzo y abril.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
Especie nativa, que pertenece a la familia <i>Bixacea</i> . Árbol o arbusto de 2 a 5 m. de altura, muy ramificado y denso. El tronco ramifica desde la base con diámetro de 20 a 25 cm. De diámetro, la corteza se desprende en tiras alargadas, savia anaranjada y pegajosa. Las hojas son simples alternas, lustrosas de base redondeada o sub truncada, persistentes, con peciolo largo. Las flores se insertan en panículas terminales, estas son hermafroditas de 3 a 6 cm. De diámetro, pétalos rosa, rojo a blancas. Los frutos en cápsula dehiscente, subglobosa u ovoide, rojo morado con pelos gruesos espinosos blandos, con 50 semillas triangulares, comprimidas rojas y con albumen carnoso.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Semillas o granos	Cantidades:	
Mordiente	Alumbre Cremor tártaro	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Anaranjado bajo	Colorante	400 gr.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	Alumbre = 100 gr. Cremor tártaro = 100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se hace hervir el achiote durante una hora aproximadamente, hasta observar que suelta toda la tintura. 2. Filtrar el tinte, apartando los granos de achiote de la parte líquida. 3. Agregar el alumbre y cremor tártaro al tinte filtrado, remover hasta disolver. 4. Introducir a la mezcla, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: ACHIOTE (Bixa Orellana L.) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2

Parte útil	Semillas o granos	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Anaranjado	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Pre mordiente	Agua	35 lts.

Proceso

1. Se hace hervir el achiote durante una hora aproximadamente, hasta observar que suelta toda la tintura.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, para apartar los granos de achiote, de la parte líquida.
4. Introducir la madeja de hilo de pelo fino, previamente mordentada y humedecida al tinte filtrado. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 3


Parte útil	Semillas o granos	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde Pacay	Colorante	1Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Baño directo	Agua	35 lts.

Proceso

1. Se hace hervir el achiote durante una hora aproximadamente, hasta observar que suelta toda la tintura.
2. Filtrar el tinte, apartando los granos de achiote de la parte líquida.
3. Introducir al tinte filtrado, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y el mordiente. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
4. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta, 2009; Manual de tintes naturales, 1986; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.).

ANEXO B -2.: FICHA TECNICA ANDRES WAYLLA (*Cestrum Parqui* L'Hér.)

FICHA TÉCNICA: ANDRES WAYLLA (<i>Cestrum Parqui</i> L'Hér.)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Andres Waylla / Hierba Santa	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Cestrum Parqui</i> L'Her.		
Familia	Solanacea		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	<p>Género de las regiones tropicales y templadas. Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Murillo, Larecaja, Inquisivi, Camacho, Nor y Sud Yungas.</p> <p>También hallada en los departamentos de, Tarija en las provincias: Cercado, Aniceto Arce, Méndez, B O'Connor, Aviles; Santa Cruz, en las provincias: Caballero, Cordillera, Valle Grande; Chuquisaca en las provincias Oropeza, Hernando Siles, Azurduy, Luis Calvo, B. Boeto, Yamparaez; Potosí, provincias Charcas, Inquisivi, Bautista Saavedra; y Cochabamba, en las provincias Misque, Arani, Carrasco, Campero, Tapacarí, Arque.</p>		
Cultivo y cosecha	Los frutos son cosechados en Marzo, las hojas y las ramas todo el año.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
<p>Arbusto alto, que crece sin necesidad de cultivo. Las hojas son de color verde claro alternas, lanceoladas y enteras. Las ramas delgadas y largas. Las flores amarillas actinomorfas y hermafroditas, cáliz campanulado. Sus hojas tienen un olor muy particular, no muy agradable y se acentúa a la puesta del sol. Conocidas por sus grandes cualidades medicinales, especialmente como cicatrizantes y desinfectantes de heridas.</p> <p>Para teñir se emplean los frutos, hojas y ramas frescas.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Hojas y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde Claro	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Pre mordiente	Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: ANDRES WAYLLA (*Cestrum Parqui L'Hér.*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 1 (Continuación)

Proceso

1. Triturar hojas y ramas, hace hervir durante dos horas aproximadamente.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, apartando las hojas y ramas de la parte líquida.
4. Introducir la madeja de hilo de pelo fino, previamente mordentada y humedecida al tinte filtrado. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 2


Parte útil	Frutos	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Celeste	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.

Proceso

1. Machucar los frutos en un mortero.
2. Dejar fermentar, en un litro de agua aproximadamente por 24 hrs.
3. Aumentar agua y hacer hervir durante 15 minutos.
4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
5. Filtrar el tinte, para separar los frutos de la parte líquida.
6. Introducir la madeja de hilo de pelo fino, previamente mordentada y humedecida al tinte filtrado. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.


Fuente: Elaborado con base en Manual de tintes naturales, 1986 y Colección científica del herbario nacional de Bolivia.

ANEXO B -3.: FICHA TÉCNICA AÑIL (*Indigofera asperifolia* Bong. ex Benth)

FICHA TÉCNICA: AÑIL (<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Añil / Indigo		
Nombre científico	<i>Indigofera asperifolia</i> Bong. ex Benth		
Familia	Leguminosa		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	<p>Propio de las regiones templadas. Hay especies de <i>Indigofera</i> en climas tropicales.</p> <p>Especie encontrada en el departamento de La Paz, en las provincias Nor Yungas y Sud Yungas. También hallada en los departamentos: Chiquisaca en las provincias Oropeza, Azurduy, B. Boeto; Tarija en las provincias, Aniceto Arce, Mendez Burnet O'Connor; Potosí, en las provincias Bilbao, Cabrera; y en Cochabamba en la provincia Mizque.</p>		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha todo el año.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
Especie introducida que pertenece a la familia Leguminosa. Arbusto de hasta dos metros de altura. Hojas alternas, compuestas, imparipinadas, con folíolos oblongos. Flores verdosas. Fruto sin vaina.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Ramas y hojas	Cantidades:	
Mordiente	Ninguno	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Azul	Colorante	5 Kg.
Características del teñido	Teñido frío	Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Machucar las hojas en un mortero. 2. Remojar las hojas en agua tibia. 3. Añadir las madejas lavadas mojadas al tinte. 4. Dejar remojar durante 24 horas aproximadamente. 5. Sacar las madejas de la mezcla, enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado con base en Manual de tintes naturales, 1986 y Colección científica del herbario nacional de Bolivia.

ANEXO B - 4.: FICHA TECNICA AYRAMPU (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose)

FICHA TÉCNICA: AYRAMPU (<i>Opuntia soehrensii</i> Britton & Rose)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Ayrampu		
Nombre científico	<i>Opuntia soehrensii</i> Britton & Rose		
Familia	Cactacea		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	Serranías frías, valles interandinos. Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias Aroma, Omasuyos, Murillo. También hallada en los departamentos de: Oruro, provincias Ladislao Cabrera, Cercado, Pantaleón Dalence, Eduardo Avaroa; Potosí en la provincia José Linares y en Cochabamba en la provincia Tapacarí.		
Cultivo y cosecha	Los frutos son cosechados en septiembre y octubre.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
<p>Planta semejante a la tuna, pero mucho más pequeña. Mide aproximadamente 20 centímetros de altura. Tiene meritales pequeños, ovalados, planos y carnosos. Sus frutos son pequeños y de un color rojo intenso. Las flores rojas. De la baya pulposa se obtiene las semillas para teñir. El Ayrampu diluido en agua se emplea para la escarlatina, el sarampión, la tuberculosis, la viruela y la fiebre. Selo emplea también para colorear mazamoras, chicha, entre otros.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Semillas	Cantidades:	
Mordiente	Ninguno	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Rosado Intenso	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido frio	Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Remojar las semillas del ayrampu durante 24 o 48 horas aproximadamente. 2. Filtrar el tinte, apartando las semillas de la parte líquida. 3. Introducir la madeja de hilo de pelo fino humedecida al tinte filtrado, remover para que el teñido quede uniforme. 4. Dejar reposar la madeja por 5 o 6 días. 5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			
TEÑIDO N° 2			
Parte útil	Semillas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Fuccia	Colorante	400 gr.
Características del teñido	Teñido frío Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: AYRAMPU (*Opuntia soehrensii* Britton & Rose) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2 (Continuación)

Proceso

1. Remojar las semillas del ayrampu durante 24 o 48 horas aproximadamente.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, apartando las semillas de la parte líquida.
4. Introducir la madeja de hilo de pelo fino, previamente mordentada y humedecida al tinte filtrado. Remover para que el teñido quede uniforme.
5. Dejar reposar la madeja por 5 o 6 días.
6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 3

Parte útil	Semillas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Tumbo claro	Colorante	400 gr.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.

Proceso


1. Remojar las semillas del ayrampu durante 24 horas aproximadamente.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, apartando las semillas de la parte líquida.
4. Introducir la madeja de hilo de pelo fino, previamente mordentada y humedecida al tinte filtrado. Remover para que el teñido quede uniforme.
5. Dejar reposar la madeja en el tinte durante 24 horas aproximadamente.
6. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 40 a 60 minutos.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Observaciones:

- i. Los colores obtenidos con el Ayrampu en teñido frío, son más intensos que en un proceso de teñido caliente.
- ii. Existe otra especie de ayrampu de la familia Berberidacea, de la cual se obtiene un color azul verdoso, empleando los frutos en un tipo de teñido caliente con pre mordiente Millo. Proceso similar al teñido N°3.

Fuente: Elaborado con base en Manual de tintes naturales, 1986 y Colección científica del herbario nacional de Bolivia.

ANEXO B -5.: FICHA TÉCNICA BETERRAGA (*Beta Vulgaris*)

FICHA TÉCNICA: BETERRAGA (<i>Beta Vulgaris</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Beterraga	IMAGEN	
Nombre científico	Beta Vulgaris		
Familia	Amaranthaceae		
Origen	Introducida (Europa mediterránea y del norte de África)		
Clima y medio donde crece	Necesitan de suelo fértil, ojalá alto en potasio. En la mayoría de los climas templados y también es apta para el altiplano y los llanos por su capacidad de acomodarse a diferentes temperaturas, la beterraga se siembra en la primavera y se cosecha en otoño. En el extremo norte de su área de distribución, estaciones de crecimiento más corto, en 100 días puede producir comercialmente los cultivos de beterraga azucarera viable. Está disponible principalmente para los valles y los valles interandinos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, además de los valles mesotérmicos de Santa Cruz.		
Cultivo y cosecha	Es una planta bianual, que durante el primer año de cultivo produce una roseta de hojas de márgenes enteros o sinuosos, de forma oval, con peciolo alargados y limbos lisos o abullonados. En el segundo año de cultivo la planta emite el tallo floral. Debido al crecimiento ininterrumpido de los cálices tras la floración se forman glomérulos que engloban cada uno 2 ó 3 semillas cuya capacidad germinativa es de 4-6 años y su peso de 1 g por cada 60-70 semillas.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
La beterraga es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre y que se consume como hortaliza. Su piel superficial es fina y suave y puede ser de varios colores, desde rosáceo violáceo y anaranjado rojizo hasta marronáceo. La pulpa es de sabor dulce y generalmente es de color rojo oscuro carmesí con tintes purpúreos. En ocasiones presenta círculos concéntricos de color blanco siendo ésta una característica indeseable. No obstante, algunas variedades de beterraga poseen la carne blanca o amarilla.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Raíz	Cantidades:	
Mordiente	Millu	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Naranja	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Pre mordiente	Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: BETERRAGA (*Beta Vulgaris*) - CONTINUACIÓN

Proceso

1. Introducir las raíces en tres litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, apartando las raíces de la parte líquida.
4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Dejar enfriar por 8 horas. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar


Fuente: Elaborado en base a: Artículo

<http://www.bolivia.com/noticias/autonoticias/DetalleNoticia47026.asp>, 2012; Artículo

<http://lapatriaenlinea.com/?nota=140507> , 2013



ANEXO B -6.: FICHA TÉCNICA CEBOLLA (*Allium cepa* L.)

FICHA TÉCNICA: CEBOLLA (<i>Allium cepa</i> L.)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Cebolla	<p align="center">IMAGEN</p> 	
Nombre científico	<i>Allium cepa</i> L.		
Familia	Liliaceae		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	Planta universal, crece en climas y regiones diversas de nuestro país.		
Cultivo y cosecha	No tiene una época fija de cosecha. Tarda aproximadamente seis meses en producir.	Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.	
Descripción general			
<p>Planta con tallo de 50 a 80 centímetros de alto, hueco, fusiforme e hinchado hacia la base. Hojas fistulosas y cilíndricas. Flores de color blanco verdoso en umbela redonda. Raíz fibrosa que nace de un bulbo esferoidal blanco o rojizo formado de capas tiernas y jugosas de olor fuerte y sabor más o menos picante.</p> <p>Para teñir se utiliza la cáscara de la cebolla, la capa más transparente que cubre todo el bulbo. Se utiliza comúnmente la cebolla roja.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Cáscara	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo dorado	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir las cáscaras en tres litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora. 2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 3. Filtrar el tinte, apartando las cáscaras de la parte líquida. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 5. Dejar enfriar por 8 horas. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			
TEÑIDO N° 2			
Parte útil	Cáscara	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	2 Kg.
Color	Verde	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: CEBOLLA (*Allium cepa* L.) – CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2 (Continuación)


Proceso

1. Hacer hervir las cáscaras en agua durante una hora.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola con detergente neutro.
3. Filtrar el tinte, apartando las cáscaras de la parte líquida.
4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Introducir al tinte el mordiente millo y remover hasta diluirlo.
6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: Manual de tintes naturales, 1986 y experimentación.




ANEXO B -7.: FICHA TÉCNICA COCA (*Erythroxylum coca* Lam.)

FICHA TÉCNICA: COCA (<i>Erythroxylum coca</i> Lam.)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Coca	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.		
Familia	Erythroxylaceae		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	<p>Especie encontrada en: el departamento de La Paz, en las provincias: Bautista Saavedra, Nor Yungas, Sud Yungas. También encontrada en los departamentos de: Santa Cruz en las provincias. Ichilo y Ñuflo Chavez; Beni, en la provincia General Ballivián; Pando, en las provincias Manuripi, Nicolás Suarez; y en el departamento de Cochabamba en la provincia José Carrasco Torrico.</p>		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha todo el año.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
<p>Arbusto de hasta 2,5 metros, con tallos leñosos y ramas erectas. Las hojas son simples, opuestas, lanceoladas y delgadas con dos líneas longitudinales paralelas al nervio central. Las flores son diminutas dispuestas en pedicelos cortos, la corola tienen cinco pétalos blanco amarillentos. Los frutos corresponden a una cápsula drupácea rojo-anaranjada de casi un centímetro. Para teñir se utilizan las hojas.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde oscuro	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post- mordentado	Mordiente	30 gr.
		Agua	15 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las hojas. 2. Hacer hervir las hojas por un intervalo de tiempo de 60 a 120 minutos. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos. 5. Introducir al tinte el mordiente millo y dejarlo a temperatura de ebullición, por un lapso de tiempo de 20 a 30 minutos. 6. Sacar la madeja del tinte y lavarla muy hasta que el agua este cristalina 7. Enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a: Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta, 2009; Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Erythroxylaceae*.


ANEXO B -8.: FICHA TÉCNICA COHETILLO (*Kniphofia uvaria* (L.) Oken)

FICHA TÉCNICA: COHETILLO (<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Cohetillo	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Kniphofia uvaria</i> (L.) Oken		
Familia	Liliaceas		
Origen	Silvestre		
Clima y medio donde crece	Crece en suelos pedregosos al lado de quebradas y entre 1600 a 2900 m de altitud. La encontramos ampliamente distribuida y concentrada en los trópicos conviviendo con especies matorrosas, en climas cálidos y templados con plantas herbáceas. portante de los trópicos.		
Cultivo y cosecha	Es cultivado para fines ornamentales, en jardines de consistencia rocosa y climas templados. Este arbusto es frecuente en sitios ruderales en los trópicos húmedos. Es una planta ornamental y medicinal.	Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.	
Descripción general			
<p>Tallos y ramas cuadrangulares de color marrón-canela. Hojas simples, de dos tamaños, con pequeños dientes al borde y puntos marrones en ambas caras. Flores blancas, en forma de pequeñas trompetas irregulares, saliendo de las axilas de las hojas, agrupadas en espigas tipo ramilletes. Frutos muy pequeños, ovales. Florece entre septiembre a julio. Hay otra planta que también tiene el nombre de muña, pero ésta ha sido identificada como <i>Minthostachys ovata</i>. Esta planta es una especie endémica y se distingue de la otra muña (<i>Clinopodium bolivianum</i> subsp. <i>Tarijense</i>) por la presencia de pelos blancos en toda la planta, tiene hojas más grandes y flores más pequeñas.</p>			
TEÑIDO			
Parte útil	Raíz	Cantidades:	
Mordiente	Millu	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Pistacho	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Pre mordiente	Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir las raíces en tres litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora. 2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 3. Filtrar el tinte, apartando las raíces de la parte líquida. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 5. Dejar enfriar por 8 horas. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar 			

Fuente: Elaborado en base a: página web <http://medicinaintercultural.org/cd/plantas/mu%C3%B1a-1>,
2016;


<http://digi.usac.edu.gt/encuentro2011/uploads/encuentro2010/Proyectos/AMELIAPATENSprotocolo.pdf>.

ANEXO B -9.: FICHA TÉCNICA CHARARA (*Baccharis genistelloides* var. *trimera* (Less.))

FICHA TÉCNICA: CHARARA (<i>Baccharis genistelloides</i> var. <i>trimera</i> (Less.))			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Charara		
Nombre científico	<i>Baccharis genistelloides</i> var. <i>trimera</i> (Less.)		
Familia	Asteracea		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	Encontrada en La Paz en las provincias: Franz Tamayo, Inquisivi, Murillo, Bautista Saveedra, Sud Yungas y Nor Yungas. También hallada en los departamentos de Cochabamba en las provincias: Mizque, José Carrasco Torrico, Capinota; y Tarija en las provincias Méndez, Cercado y Aniceto Arce.		
Cultivo y cosecha	No tiene una época fija de cosecha.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
Sufruticosa de 50 100 centímetros de alto. Tallos trialados, alas planas, capítulos en espigas de glomérulos. Para teñir se utiliza toda la planta fresca, excepto la raíz.			
TEÑIDO			
Parte útil	Toda la panta (menos raíz)	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde Amarillento	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar la planta y colocarla en agua. 2. Hacer hervir durante una hora. 3. Dejar enfriar el tinte durante una hora aproximadamente. 4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 5. Filtrar el tinte, apartando la planta de la parte líquida. 6. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 7. Dejar enfriar y remojar por un lapso de 3 días por 8 horas. 8. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			


Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986 y colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.

ANEXO B - 10.: FICHA TÉCNICA CHILCA (*Baccharis scandens*)

FICHA TÉCNICA: CHILCA (<i>Baccharis scandens</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Chilca	IMAGEN	
Nombre científico	Baccharis scandens		
Familia	Compuestas / Asteracea		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	<p>Crece en las tres regiones de Bolivia: altiplano, trópico y valle. Es frecuentemente encontrada en lugares pedregosos.</p> <p>Se encontró muestras en el departamento de La Paz en la provincia Camacho.</p>		
Cultivo y cosecha	Todo el año.	Fuente: Provincia Camacho, La Paz - Bolivia.	
Descripción general			
<p>Arbusto bajo de 1,5 a 2 metros de alto. Planta silvestre de tallos aéreos. Hojas anchas y dentadas que tienen una sustancia pegajosa. Flores terminales y azuladas. Para teñir se emplean las hojas y ramas. Existen otras especies de Baccharis que dan tonalidades verdes.</p>			
TEÑIDO			
Parte útil	Hojas y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo verdoso	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	20 gr.
	Pre mordiente	Agua	8 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar hojas y ramas e introducirlas en agua. 2. Hacer hervir durante una hora. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 4. Filtrar el tinte, apartando las hojas y ramas de la parte líquida. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos. 6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986.

ANEXO B - 11.: FICHA TÉCNICA EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus* Labill)

FICHA TÉCNICA: EUCALIPTO (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Eucalipto	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill		
Familia	Myrtaceae		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	Climas templados y fríos. Valles y altiplano. Encontrado en el departamento de La Paz en las provincias Inquisivi, Murillo, Manco Kapac, Carrasco. También encontrado en Cochabamba en la provincia Carrasco.		
Cultivo y cosecha	Primavera y verano. Especialmente entre los meses de septiembre y febrero.	Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.	
Descripción general			
<p>Árbol originario de Australia, aclimatado posteriormente en Europa. Fue introducida en América por los españoles. Es de gran utilidad para drenar suelos húmedos y proporciona madera de obra. Su raíz es leñosa y ramificada. Tallo aéreo, tronco alto de madera dura, que llega a tener una altura de 100 metros. Hojas lanceoladas de color blanquecino (hembra) y verde oscura (macho). Flores blancas y frutos negros. Para teñir se utilizan los tallos y hojas.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Tallos y hojas	Cantidades:	
Mordiente	Ninguno	Fibra hilada	1Kg.
Color	Beige	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	8 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar hojas y ramas. 2. Introducir las hojas y ramas en agua y hacer hervir durante 2 horas. 3. Dejar remojar durante 8 horas aproximadamente. 4. Filtrar el tinte, apartando las hojas y ramas de la parte líquida. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos. 6. Dejar remojar durante 8 horas aproximadamente. 7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus Labill*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2

Parte útil	Tallos y hojas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1Kg.
Color	Verde Amarillento	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	20 gr.
		Agua	8 lts.

Proceso

1. Triturar hojas y ramas e introducirlas en agua.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada.
4. Dejar remojar durante 24 horas aproximadamente.
5. Hacer hervir el tinte y la fibra por un lapso de tiempo de 120 minutos.
6. Dejar reposar durante 8 horas aproximadamente.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 3

Parte útil	Hojas (jóvenes)	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post mordiente	Mordiente	30 gr.
		Agua	8 lts.

Proceso

1. Machucar las hojas maduras de Eucalipto y dejarlas a temperatura de ebullición por un lapso de 60 minutos.
2. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida.
3. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
4. Agregar el mordiente, millo, disolver y dejar a temperatura de ebullición por un lapso de 20 minutos.
5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 4

Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Sulfato de cobre	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde bajo	Colorante	4Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.


FICHA TÉCNICA: EUCALIPTO (*Eucalyptus globulus Labill*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 4 (Continuación)

Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir las hojas y ramas en agua y hacer hervir durante 2 horas. 2. Dejar remojar durante 8 horas aproximadamente. 3. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida. 4. Agregar el sulfato de cobre al tinte filtrado, remover hasta disolver. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 minutos. 6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			
TEÑIDO N° 5			
Parte útil	Hojas (maduras)	Cantidades:	
Mordiente	Creomor tártaro	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Plomo	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	30 gr.
		Agua	8 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Machucar las hojas maduras de Eucalipto y dejarlas a temperatura de ebullición por un lapso de 60 minutos. 2. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida. 3. Agregar el mordiente, crémor tártaro y remover hasta disolver. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a: Manual de tintes naturales, 1986; Como teñir con tintes naturales, 1999; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.); Cámara de Industrias de Bolivia, Curso de: “teñido con tintes naturales”, 2011; Pruebas de teñido con la Asociación “Chall”, 2013.

ANEXO B - 12.: FICHA TÉCNICA ISAÑO (*Tropaeolum tuberosum*)

FICHA TÉCNICA: ISAÑO (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Isaño	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Tropaeolum tuberosum</i>		
Familia	Tropaeolaceae		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	<p>Los climas fríos y húmedos son los que más favorecen la producción de isaño. Las zonas productoras de este tubérculo andino como Colomi- Sacaba, Lope Mendoza-Totora y Morochata-Independencia, presentan temperaturas promedio de 10 a 12°C y precipitaciones promedio de 700 a 885 mm al año. En el departamento de Cochabamba, se identificaron tres zonas importantes de producción y diversidad de este tuberculo que son Colomi Sacaba (Provincia Chapare), Lope Mendoza- Totora (Provincia Carrasco) y Morochata- Independencia (Provincia Ayopaya).</p>		
Cultivo y cosecha	<p>Planta rústica, por ello puede cultivarse en suelos pobres, sin uso de fertilizantes y pesticidas, y aún en estas condiciones, su rendimiento puede duplicar al de la papa.</p>	<p>Fuente: Fotografía tomada de campo, La Paz - Bolivia.</p>	
Descripción general			
<p>Es una planta herbácea, de tallos cilíndricos y hábitos rastreros como el mastuerzo. Tiene crecimiento erecto cuando es tierna y de tallos postrados con follaje compacto cuando madura. Las hojas son delgadas de color verde oscuro brillante. Los tubérculos son cónicos y alargados con un ápice agudo.</p>			
TEÑIDO			
Parte útil	Tubérculo	Cantidades:	
Mordiente	Millu	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Violeta	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: ISAÑO (*Tropaeolum tuberosum*) - Continuación


Proceso

1. Introducir las raíces en tres litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
3. Filtrar el tinte, apartando las raíces de la parte líquida.
4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Dejar enfriar por 8 horas. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar

Fuente: Elaborado en base a: página web https://es.wikipedia.org/wiki/Tropaeolum_tuberosum, 2016; <http://www.proinpa.org/tic/pdf/Tuberculos%20andinos/Tuberculos%20andinos/Produccion%20de%20oca,%20papalisa%20e%20isano.%20Importancia,%20zonas%20productoras,%20manejo%20y%20limitaciones.pdf>, 2003.



ANEXO B -13.: FICHA TÉCNICA KOA (*Clinopodium bolivianum* (Benth) Kuntze)


FICHA TÉCNICA: KOA (<i>Clinopodium bolivianum</i> (Benth) Kuntze)				
INFORMACIÓN GENERAL				
Nombre común	Koa			
Nombre científico	Clinopodium bolivianum (Benth) Kuntze			
Familia	Lamiacea			
Origen	Nativa			
Clima y medio donde crece	Crece en suelos pedregosos al lado de quebradas y entre 1600 a 2900 m de altitud.			
Cultivo y cosecha	Todo el año		Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general				
<p>Tallos y ramas cuadrangulares de color marrón-canela. Hojas simples, de dos tamaños, con pequeños dientes al borde y puntos marrones en ambas caras. Flores blancas, en forma de pequeñas trompetas irregulares, saliendo de las axilas de las hojas, agrupadas en espigas tipo ramilletes. Frutos muy pequeños, ovales. Florece entre septiembre a julio. Hay otra planta que también tiene el nombre de muña, pero ésta ha sido identificada como <i>Minthostachys ovata</i>. Esta planta es una especie endémica y se distingue de la otra muña (<i>Clinopodium bolivianum</i> subsp. <i>Tarijense</i>) por la presencia de pelos blancos en toda la planta, tiene hojas más grandes y flores más pequeñas.</p>				
TEÑIDO				
TEÑIDO N° 1				
Parte útil	Hojas y tallos		Cantidades:	
Mordiente	Millu		Fibra hilada	1 Kg.
Color	Pistacho		Colorante	2 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre- mordentado		Mordiente	30 gr.
			Agua	15 lts.
Proceso				

1. Triturar las hojas y tallos.
2. Hacer hervir las hojas y tallos en seis litros durante 120 minutos.
3. Enfriar el tinte durante una noche.
4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola y aplicando el mordiente, dejar reposar por una noche.
5. Enjuagar la madeja de hilo de pelo fino.
6. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida.
7. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos.
8. Enfriar y sacar la madeja del tinte y lavarla muy hasta que el agua se encuentre cristalina y el millu salga.
9. Enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: página web <http://medicinaintercultural.org/cd/plantas/mu%C3%B1a-1>,
2016.



ANEXO B - 14.: FICHA TÉCNICA MOLLE (*Schinus molle* L.)

FICHA TÉCNICA: MOLLE (<i>Schinus molle</i> L.)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Molle	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Schinus molle</i> L.		
Familia	Anacardiaceae		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	Género propio de las regiones cálidas y templadas. Encontrado en el departamento de La Paz en las provincias Murillo, Bautista Saavedra, Loayza, Larecaja. También encontrado en los departamentos: Cochabamba, en las provincias Cercado, Mizque, Quillacollo, Acre, Campero; Chuquisaca, en las provincias Yampáraz, Jaime Zudañez, Belisario Beoto; Tarija, en las provincias Aniceto Arce, Cercado; y en el departamento de Potosí en las provincias Nor Chichas y Sud Chichas.		
Cultivo y cosecha	Cosecha en los meses de Mayo y Junio.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
Hojas compuestas imparipinadas, hasta de 30 centímetros de largo, folíolos casi sentados, lineares, lanceolados, de 3 a 5 centímetros de largo y 0,5 centímetros de ancho, aromáticos. Flores en racimos colgantes, pequeñas, verdoso-amarillentas. Frutos rosados con olor similar al dela pimienta. Para teñir se emplean las hojas frescas.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde amarillento	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	30 gr.
	Pre mordiente	Agua	8 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir las hojas en seis litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora. 2. Dejar enfriar el tinte durante una hora aproximadamente. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 4. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 6. Dejar reposar la lana en el tinte por un lapso de tres días. 7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: MOLLE (*Schinus molle L.*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2

Parte útil	Hojas y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	2 Kg.
Color	Amarillo	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	30 gr.
	Pre mordiente	Agua	8 lts.

Proceso


1. Triturar hojas y ramas.
2. Introducir las hojas y ramas en seis litros de agua aproximadamente. Hacer hervir de una hora a hora u media.
3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente.
4. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida.
5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos.
6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Observaciones:

- i. En el teñido N° 1, si se saca la fibra en el mismo día, se obtiene amarillo verdoso.
- ii. Otra especie de Molle que se emplea para teñir es el *Schinus Polygamus*, especie introducida, es empleada también para teñir, se utiliza la corteza del tronco y se obtiene amarillo.

Fuente: Elaborado en base a: Manual de tintes naturales.

ANEXO B - 15.: FICHA TÉCNICA NOGAL (*Juglans boliviana*)

FICHA TÉCNICA: NOGAL (<i>Juglans boliviana</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Nogal	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Juglans boliviana</i>		
Familia	Juglandaceae		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	Género propio de las regiones templadas, valles de Sorata y otros valles altos entre 3200 y 3600 metros en La Paz y Tarija. Encontrado en el departamento de La Paz en las provincias Murillo, Nor Yungas, Franz Tamayo.		
Cultivo y cosecha	No se cultiva, se encuentra en forma natural en el bosque. Es cosechada todo el año, preferentemente entre febrero y abril.	Fuente: Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia.	
Descripción general			
<p>Árbol de hasta 20 metros de altura, formando una copa ancha y abierta. El tronco es recto y con corteza marrón surcada, su madera es dura y homogénea. Las hojas verde amarillentas se disponen de forma alterna (pueden llegar a medir 3 dm de longitud) y están formadas hasta por 15 folíolos, cada uno de ellos de forma oval lanceolada con bordes finamente aserrados. Las flores se insertan en inflorescencias dioicas. Su fruto, la nuez es comestible.</p> <p>Para teñir son útiles las hojas frescas, ramas, corteza y la cáscara de los frutos verdes.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Corteza	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Marrón o café claro	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido frío	Agua	10 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar la corteza e introducirla en agua fría. Dejar remojar por aproximadamente tres días. 2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Remover constantemente para que el teñido salga parejo. 5. Dejarlo remojar por un lapso de tiempo aproximado de ocho días. Remover de 2 a 3 veces al día. 6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: NOGAL (*Juglans boliviana*) – CONTINUACIÓN I

TEÑIDO N° 2

Parte útil	Hojas, corteza y frutos verdes	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Marrón medio	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	10 lts.

Proceso

1. Triturar las hojas, corteza y frutos verdes. Dejar remojar por un lapso de tiempo de tres a seis días (cuanto más tiempo se deje en remojo, el color es más oscuro).
2. Hervir el tinte de 1 a 3 horas, según el tono que se busca.
3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida.
4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos. Remover constantemente para que el teñido salga parejo.
6. Dejar enfriar, sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 3

Parte útil	Hojas, corteza y frutos verdes	Cantidades:	
Mordiente	Sulfato de hierro	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Marrón oscuro	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordiente	Mordiente	10 gr.
		Agua	10 lts.

Proceso

1. Triturar las hojas, corteza y frutos verdes. Dejar remojar por un lapso de tiempo de tres a seis días (cuanto más tiempo se deje en remojo, el color es más oscuro).
2. Hervir el tinte de 1 a 3 horas, según el tono que se busca.
3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida.
4. Introducir el sulfato de hierro al tinte filtrado, remover hasta disolver.
5. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
6. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 40 minutos.
7. Dejar enfriar el tinte.
8. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 4

Parte útil	Hojas, ramas y corteza	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Tabaco claro	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	10 lts.

FICHA TÉCNICA: NOGAL (*Juglans boliviana*) – CONTINUACIÓN II

TEÑIDO N° 4 (Continuación)

Proceso

1. Triturar las hojas, ramas y corteza.
2. Hacer hervir en abundante agua por un lapso de tiempo de 60 a 75 minutos.
3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
4. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida.
5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos.
6. Sacar la madeja del tinte, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 5

Parte útil	Hojas y tallos	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Marrón medio	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	10 lts.

Proceso

1. Triturar las hojas y tallos.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
3. Dejar remojar por ocho días las hojas y tallos trituradas junto con la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida en 10 litros de agua, aproximadamente.
4. Hervir el tinte con la madeja de hilo de pelo fino durante 30 minutos.
5. Secar las madejas de 20 a 30 minutos
6. Volver a ponerlas en el tinte y dejar remojar durante 12 horas aproximadamente.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

TEÑIDO N° 6

Parte útil	Hojas, corteza y frutos verdes	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	3 Kg.
Color	Verde pacay	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	10 gr.
	Pre mordiente	Agua	10 lts.

Proceso

1. Triturar las hojas y tallos.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola y aplicando el mordiente millo.
3. Dejar remojar por ocho días las hojas y tallos trituradas junto con la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada, mordentada y humedecida en 10 litros de agua, aproximadamente.
4. Hervir el tinte con la madeja de hilo de pelo fino durante 30 minutos.
5. Secar las madejas de 20 a 30 minutos
6. Volver a ponerlas en el tinte y dejar remojar durante 12 horas aproximadamente.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

FICHA TÉCNICA: NOGAL (*Juglans boliviana*) – CONTINUACIÓN III**TEÑIDO N° 7**

Parte útil	Frutos verdes	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Beige marfil	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	15 lts.

Proceso


1. Remojar los frutos en 10 litros agua durante tres días.
2. Llevar a temperatura de ebullición por 60 minutos.
3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
4. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida, aumentar 5 litros de agua al tinte. Hacerlo hervir.
5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos, removiendo constantemente.
6. Dejar enfriar.
7. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Observaciones:

- i. El nogal es un tinte muy firme que no necesita mordiente y da una amplia gama de tonos que va desde el café oscuro hasta un beige muy bajo.
- ii. Se puede utilizar el tinte varias veces, cada vez el tono resultará más claro.
- iii. Mientras más frescos sean las hojas y frutos, mejores resultados se obtendrá en el teñido.

Fuente: Elaborado en base a: Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta, 2009; Manual de tintes naturales, 1986.

ANEXO B -16.: FICHA TÉCNICA QUEÑUA (*Polylepis spp*)

FICHA TÉCNICA: QUEÑUA (<i>Polylepis spp</i>)		
INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre común	Queñua	
Nombre científico	<i>Polylepis spp</i>	
Familia	Rosaceae	
Origen	Nativa	
Clima y medio donde crece	Habita el Altiplano boliviano entre los 4.000 y 5.200 m de altura. Las funciones de correlación indican que el crecimiento radial de <i>Polylepis</i> está regulado por la precipitación durante el verano previo al ciclo de formación del anillo de crecimiento. Las temperaturas más elevadas del verano, que aumentan la evapotranspiración y reducen el agua en el suelo, están negativamente correlacionadas con el crecimiento. La longevidad que alcanzan estos registros y su fuerte relación con el clima permitirán reconstruir las variaciones de la precipitación en el Altiplano durante los últimos 5-7 siglos.	
Cultivo y cosecha	Los bosques remanentes de <i>Polylepis</i> se encuentran frecuentemente en laderas y zonas rocosas porque constituyen áreas donde los incendios no pueden expandirse y son de difícil acceso para el ganado. Algunos autores sugieren que la distribución potencial de <i>Polylepis</i> fue mucho más amplia en el pasado, cubriendo extensas áreas en las tierras altas de Bolivia y actualmente cubren aproximadamente el 10% del área potencial Bolivia.	Fuente: Provincia Camacho, La Paz - Bolivia.
Descripción general		
<p>La <i>Polylepis</i> es un género botánico que incluye pequeños árboles y arbustos, comúnmente llamados queñua o queuña. Comprende aproximadamente 28 especies; nativas de los Andes Tropicales. El grupo se caracteriza por ser polinizado por el viento. <i>Polylepis</i> incluye plantas caracterizadas por poseer un tronco retorcido, aunque en algunas áreas algunos árboles pueden llegar a alcanzar 15-20 m de alto y troncos con 2 m de diámetro. El follaje es siempre verde, con pequeñas hojas densas y ramas muertas.</p> <p>El nombre <i>Polylepis</i> deriva de dos palabras griegas, poly (muchas) y letis (láminas), refiriéndose a la corteza compuesta por múltiples láminas que se desprenden en delgadas capas. Este tipo de corteza es común en todas las especies del género. La corteza es gruesa y cubre densamente el tronco, que protege el tronco contra bajas temperaturas e incendios. Algunas especies de <i>Polylepis</i> forman bosques que crecen a lo largo de la línea de árboles e incluso llegan a mayores elevaciones, rodeados por pastizales y arbustales. Algunos individuos de <i>Polylepis tarapacana</i> crecen por encima de 5000 msnm, situando a <i>Polylepis</i> como el género con la distribución más alta de árboles angiospermas en el mundo.</p>		

FICHA TÉCNICA: QUEÑUA (*Polylepis spp*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO

Parte útil	Hojas y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Collpa	Fibra hilada	1
Color	Beige	Colorante	3
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	30gr
	Mordentado directo	Agua	35lts

Proceso

1. Triturar hojas y ramas.
 2. Introducir las hojas y ramas en el agua. Hacer hervir de una hora a hora u media conjuntamente con el mordiente.
 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola.
 4. Filtrar el tinte, apartando las hojas de la parte líquida.
 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 45 a 60 minutos.
- Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: página web <https://es.wikipedia.org/wiki/Polylepis>, 2016.



ANEXO B -17.: FICHA TÉCNICA QUINUA (*Chenopodium quinoa*)

FICHA TÉCNICA: QUINUA (<i>Chenopodium quinoa</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Quinoa	IMAGEN	
Nombre científico	Chenopodium quinoa		
Familia	Chenopodaceas		
Origen	Nativa		
Clima y medio donde crece	<p>La quinoa crece en la zona altiplánica (departamentos de La Paz, Oruro y Potosí) Oruro concentra la mitad de la producción boliviana de quinoa debido a la asimilación de experiencias de otras regiones. Tiene un tiempo de crecimiento de 90 a 220 días, dependiendo de cada variedad, y puede llegar a producir entre 3 y 5 Tm/ha de grano. También se obtiene cerca de 4 Tm/ha de materia seca con un contenido de 18% de proteínas, que le da un potencial como planta forrajera.</p>		
Cultivo y cosecha	<p>La quinoa se cultiva en los Andes bolivianos, peruanos, ecuatorianos y colombianos, así como en el Altiplano y al nivel del mar en la zona centro sur de Chile, desde hace unos 5000 años. Crece desde el nivel del mar hasta los 4000 m de altitud en los Andes, aunque su altura más común es a partir de los 2500 m. Las variedades de quinoa de nivel del mar propias de la zona centro sur de Chile son de «gran importancia para la expansión del cultivo a otras partes del mundo debido a que presentan sensibilidad al fotoperiodo».</p>	Fuente: Laboratorio de Ciencias Puras.	
Descripción general			
<p>La quinoa es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfas (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se auto fecundan. El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), rodeado por el cáliz, que es del mismo color que la planta. Está considerado un grano sagrado por los pueblos originarios de los Andes, debido a sus exclusivas características nutricionales.</p>			
TEÑIDO			
Parte útil	Semillas o granos	Cantidades:	
Mordiente	Millu	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Beige	Colorante	400 gr.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Post mordiente	Agua	35 lts.

FICHA TÉCNICA: QUINUA (*Chenopodium quinoa*) - CONTINUACIÓN


Proceso

1. Se hace hervir el achiote durante una hora aproximadamente, hasta observar que suelta toda la tintura.
2. Filtrar el tinte, apartando los granos de quinua de la parte líquida.
3. Agregar el millu al tinte filtrado, remover hasta disolver.
4. Introducir a la mezcla, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos.
5. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: página web <http://www.idepro.org/quinoa.html>, 2016; página web <http://www.cabolqui.org/es/quinoa-real/>, 2016.



ANEXO B -18.: FICHA TÉCNICA PALILLO (*Cúrcuma Longa*).


FICHA TÉCNICA: PALILLO (<i>Cúrcuma Longa</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Palillo		
Nombre científico	<i>Cúrcuma Longa</i>		
Familia	Zingiberacea		
Clima y medio donde crece	Climas tropicales y subtropicales. Género neotropical que se extiende desde México hasta Chile y la Argentina. En Bolivia se encuentra en el departamento de La Paz, en la región de los Yungas y Apolo, en el departamento de Santa Cruz en Catama, por mencionar algunas regiones tropicales.		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha especialmente en los meses de mayo y abril.	Fuente: https://fuerzayarmonia.com/2012/11/21/extra-ordinarios-beneficios-de-la-curcuma-o-palillo/	
Descripción general			
<p>Planta herbácea erecta, poco ramificada, puberulenta. Hojas caulinas sésiles, opuestas enteras. Flores en racimos terminales en axilas de las brácteas. Fruto en cápsula leñosa. La raíz tiene la forma de una pequeña zanahoria desecada, es utilizada en infusión para el dolor de estómago y también para dar color amarillo al pan. Para teñir se utiliza la raíz desecada.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Raíz desecada	Cantidades:	
Mordiente	No se utiliza	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde mostaza	Colorante	50 gr.
Características del teñido	Teñido caliente	Agua	15 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Moler la raíz desecada del palillo. 2. Hacer hervir aproximadamente dos litros de agua. 3. Disolver el palillo molido en el agua hirviendo. 4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 30 minutos, removiendo constantemente. 6. Enfriar. 7. Sacar la madeja de hilo de pelo fino del tinte, lavar muy bien, para quitar algunos granos característicos del palillo molido. 8. Enjuagar la madeja y secar. 			

FICHA TÉCNICA: PALILLO (*Cúrcuma Longa*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2			
Parte útil	Raíz desecada	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde Amarillento	Colorante	50 gr.
Características del teñido	Teñido caliente Baño directo	Mordiente	25 gr.
		Agua	15 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Moler la raíz desecada del palillo. 2. Hacer hervir aproximadamente dos litros de agua. 3. Disolver el palillo molido en el agua hirviendo. 4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 5. Añadir 25grs. De millo al tinte y disolver. 6. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 30 minutos, removiendo constantemente. 7. Enfriar y sacar la madeja de hilo de pelo fino del tinte, lavar muy bien, para quitar algunos granos característicos del palillo molido. 8. Enjuagar la madeja y secar. 			
TEÑIDO N° 3			
Parte útil	Raíz desecada	Cantidades:	
Mordiente	Piedra de alumbre	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo bajo	Colorante	400 gr.
Características del teñido	Teñido caliente Baño directo	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Moler la raíz desecada del palillo. 2. Hacer hervir aproximadamente dos litros de agua. 3. Disolver el palillo molido en el agua hirviendo, dejarlo a temperatura de ebullición durante 60 minutos, aproximadamente. 4. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 5. Filtrar el tinte para apartarlos granos característicos del palillo molido. 6. Añadir a la solución el mordiente, piedra alumbre y disolver. 7. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos, removiendo constantemente. 8. Enfriar, enjuagar la madeja y secar. 			


Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.).

ANEXO B -19.: FICHA TÉCNICA PALTA (*Persea americana Mill.*)

FICHA TÉCNICA: PALTA (<i>Persea americana Mill.</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Palta	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Persea americana Mill.</i>		
Familia	Lauraceae		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	<p>Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Bautista Saavedra, Murillo, Inquisivi, Nor yungas, Sud yungas. También encontrada en los departamentos de: Beni en las provincias, Vaca Diez, Ballivián y Yacuma; Pando, en la provincia Nicolás Suarez; y en Santa Cruz en las provincias, Andrés Ibáñez, Ichilo, Velasco.</p>		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha todo el año.	Fuente: Foto tomada por experimentación, La Paz - Bolivia.	
Descripción general			
<p>Árbol siempreverde de 12 a 15 metros de altura, tronco rugoso de hasta 30 centímetros de diámetro, ramificado y copa con abundante follaje. Hojas simples, enteras, alternas, coriáceas, oblongas. Flores pequeñas, verdes, dispuestas en panículas en los extremos de las ramillas. Fruto en baya gruesa con forma de una pera, de verde a morado, con cáscara lisa, la lupa es verde amarillenta con una sola semilla. Para teñir se emplea la cáscara y semilla, seca.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Cáscara y semilla	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Plomo	Colorante	2 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post- mordentado	Mordiente	30 gr.
		Agua	15 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las hojas. 2. Hacer hervir las cáscaras y semillas por un intervalo de tiempo de 60 a 120 minutos. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos. 5. Introducir al tinte el mordiente millo y dejarlo a temperatura de ebullición, por un lapso de tiempo de 20 a 30 minutos. 6. Sacar la madeja del tinte y lavarla muy hasta que el agua este cristalina. 7. Enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a: Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta, 2009; Colección científica del Herbario Nacional de Bolivia, láminas familia *Lauraceae*.

ANEXO B - 20.: FICHA TÉCNICA RETAMA (*Spartium junceum L.*)

FICHA TÉCNICA: RETAMA (<i>Spartium junceum L.</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Retama	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Spartium junceum L.</i>		
Familia	Leguminosea		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	Valles fríos y templados. Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias Inquisivi y Murillo. También en el departamento de Potosí en la provincia General Bernardino Bilbao.		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha preferentemente en primavera, meses de septiembre a noviembre.	Fuente: https://www.joseeljardinero.com .	
Descripción general			
<p>Arbusto que alcanza de 2 a 3 metros de altura. Tallos delgados, hojas muy pequeñas. Flores amarillas en racimos terminales de 10 a 20 cm. Sus flores y tallos son utilizados para curar palpitations del corazón en la medicina tradicional. En el teñido se utilizan las flores y ramas de la parte superior de la planta.</p>			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Flores y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo bajo	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordentado	Mordiente	30 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las flores y ramas. 2. Hacer hervir las flores y ramas trituradas, por 60 minutos. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola y aplicando el mordiente millo. 4. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 45 minutos, removiendo constantemente. 6. Sacar la madeja de la mezcla y lavar hasta que el agua este cristalina. 7. Enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: RETAMA (*Spartium junceum L.*)**TEÑIDO N° 2**

Parte útil	Flores y ramas	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo verdoso	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordentado	Mordiente	30 gr.
		Agua	15 lts.

Proceso


1. Triturar las flores y ramas.
2. Hacer hervir las flores y ramas trituradas, por 60 minutos.
3. Dejar reposar por una noche.
4. Hacer hervir el tinte, por 60 minutos. Dejar remojar por aproximadamente tres días.
5. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola, y aplicando el mordiente millo.
6. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida.
7. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada, humedecida y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos, removiendo constantemente.
8. Enfriar.
9. Sacar la madeja de la mezcla y lavar hasta que el agua este cristalina.
10. Enjuagar y secar.

Observaciones:

- i. El teñido con retama da tonos suaves.

Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986.

ANEXO B -21.: FICHA TÉCNICA SULTANA (*Coffea arabica L.*)

FICHA TÉCNICA: SULTANA (<i>Coffea arabica L.</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Sultana	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Coffea arabica L.</i>		
Familia	Rubiaceae		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	Climas cálidos en valles mesotérmicos.		
Cultivo y cosecha	En plantaciones y en huertos o jardines domésticos o en chacos; Se la cosecha durante la época seca.	Fuente: http://infusionistas.com/del-cafe-hasta-la-cascara/ .	
Descripción general			
<p>Alcanza los 12 metros de altura en estado silvestre, con hojas opuestas, ovals u oblongas de color verde oscuro. Las inflorescencias son axilares. Produce una drupa de color rojo brillante, que contiene dos semillas. Los frutos de <i>Coffea arabica</i> contienen menos cafeína que otras especies cultivadas comercialmente. Aunque el café es originario del África del este, su cultivo tiene gran importancia económica en África y América. Brasil, Vietnam, Colombia y Honduras son los principales productores mundiales de café. Estados Unidos representa el mayor mercado mundial de café, seguido de Brasil, siendo este país asimismo el mayor productor de este cultivo en el mundo. Los países escandinavos y Finlandia son donde se consume más café por número de habitantes.</p>			
TEÑIDO			
Parte útil	Cáscara	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Naranja	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Post mordiente	Mordiente	30 gr.
		Agua	15 lts.

FICHA TÉCNICA: SULTANA (*Coffea arabica L.*) – CONTINUACIÓN


Proceso

1. Hacer hervir la cáscara por un intervalo de tiempo de 60 a 120 minutos.
2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola.
3. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos.
4. Introducir al tinte el mordiente millo y dejarlo a temperatura de ebullición, por un lapso de tiempo de 20 a 30 minutos.
5. Sacar la madeja del tinte y lavarla muy hasta que el agua este cristalina
6. Enjuagar y secar.

Fuente: Elaborado en base a: Guía de plantas útiles del municipio de la Asunta, 2009; Manual de tintes naturales, 1986; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.).



ANEXO B - 22.: FICHA TÉCNICA THOLA (*Bacharis Dracunculifolia*)


FICHA TÉCNICA: THOLA (<i>Bacharis Dracunculifolia</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Thola		
Nombre científico	<i>Bacharis Dracunculifolia</i>		
Familia	Compositae		
Origen			
Clima y medio donde crece	Climas fríos. Especie encontrada en el departamento de La Paz en las provincias: Bautista Saavedra, Murillo, Los Andes, Ingavi, Omasuyos, Loayza. También encontrada en los departamentos: Potosí en las provincias: Daniel Campos, Quijarro, Sud Chichas, Tomás Frías; Oruro en la provincia Cercado y Cochabamba en la provincia Tapacarí.		
Cultivo y cosecha	Se la cosecha todo el año.	Fuente: Fotografía tomada en el Municipio de Tiwanaku, La Paz -Bolivia.	
Descripción general			
Especie de hojas pequeñas verde- oscuro, lustroso y brillante, con picíolos cortos, de borde entero y uni- nervadas. Tradicionalmente es empleada como combustible. Para teñir se emplean las hojas tiernas.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Sulfato de hierro	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde oscuro	Colorante	2 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	30 gr.
	Pre- mordentado	Agua	15 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 10. Triturar las hojas. 11. Hacer hervir las hojas en seis litros durante 120 minutos. 12. Enfriar el tinte durante una noche. 13. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola y aplicando el mordiente, dejar reposar por una noche. 14. Enjuagar la madeja de hilo de pelo fino. 15. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 16. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 60 minutos. 17. Enfriar y sacar la madeja del tinte y lavarla muy hasta que el agua este cristalina y el sulfato de hierro salga. 18. Enjuagar y secar. 			

FICHA TÉCNICA: THOLA (*Bacharis Dracunculifolia*) - CONTINUACIÓN

TEÑIDO N° 2			
Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Piedra alumbre	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo	Colorante	4 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordentado	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las hojas. 2. Hacer hervir las hojas en seis litros durante 60 minutos. 3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 4. Agregar al tinte filtrado la piedra alumbre y remover hasta disolver. 5. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 6. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 30 minutos, removiendo constantemente. 7. Enfriar. 8. Sacar la madeja de la mezcla y lavar hasta que el agua este cristalina. 9. Enjuagar y secar. 			
TEÑIDO N° 3			
Parte útil	Hojas	Cantidades:	
Mordiente	Sulfato de cobre	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Verde	Colorante	4 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordentado	Mordiente	100 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las hojas. 2. Hacer hervir las hojas en seis litros durante 60 minutos. 3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 4. Agregar al tinte filtrado la piedra alumbre y remover hasta disolver. 5. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola. 6. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada y humedecida. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 30 minutos, removiendo constantemente. 7. Enfriar. 8. Sacar la madeja de la mezcla y lavar hasta que el agua este cristalina. 9. Enjuagar y secar. 			


Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986; Conocimientos sobre la fibra de alpaca y los teñidos naturales,(s.a.).

ANEXO B -23.: FICHA TÉCNICA WIRA WIRA (*Geneciu alcaulis*)

FICHA TÉCNICA: WIRA WIRA (<i>Geneciu alcaulis</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Wira Wira	IMAGEN	
Nombre científico	<i>Geneciu alcaulis</i>		
Familia	Compositae		
Origen	Silvestre		
Clima y medio donde crece	Es una planta de puna. Existen variedades similares en climas fríos templados y cálidos.		
Cultivo y cosecha	Cualquier época del año	Fuente: Fotografía tomada en el Municipio de Tiwanaku, La Paz -Bolivia.	
Descripción general			
La raíz es subterránea. El tallo está cubierto por una pelusa blanca. Las flores son pequeñas y de color amarillo opaco. La infusión de las flores con leche se toma contra la bronquitis. Para teñir se usa las flores y tallos.			
TEÑIDO			
TEÑIDO N° 1			
Parte útil	Flores y tallos	Cantidades:	
Mordiente	Millo	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Amarillo	Colorante	3 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente Pre mordentado	Mordiente	30 gr.
		Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar las flores y tallos. 2. Hacer hervir las flores y tallos trituradas, por 60 minutos. 3. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir lavándola y aplicando el mordiente millo. 4. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la líquida. 5. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino humedecida, previamente lavada y mordentada. Dejarlo a temperatura de ebullición por aproximadamente 45 minutos, removiendo constantemente. 6. Sacar la madeja de la mezcla y lavar hasta que el agua este cristalina. 7. Enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a Manual de tintes naturales, 1986.

ANEXO B -24.: FICHA TÉCNICA ZANAHORIA (*Daucus Carota L.*)

FICHA TÉCNICA: ZANAHORIA (<i>Daucus Carota L.</i>)			
INFORMACIÓN GENERAL			
Nombre común	Zanahoria	IMAGEN	
Nombre científico	Daucus Carota L.		
Familia	Apiáceas		
Origen	Introducida		
Clima y medio donde crece	Desarrolla en clima templado y cálido, especialmente en nuestros valles de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija. La zanahoria es una planta bianual, durante el primer año se forma una roseta de pocas hojas y la raíz. Después de un período de descanso, se presenta un tallo corto en el que se forman las flores durante la segunda estación de crecimiento.		
Cultivo y cosecha	Igual que la cebolla, el rábano, la lechuga, el tomate y casi todas las demás hortalizas, se propagan por semilla y previo almacigo, trasplantando en horas apropiadas de la mañana o de la tarde, cuando no están en intensidad los rayos solares; el terreno de cultivo será debidamente húmedo, mullido y abonado.	Fuente: https://aceites-esenciales.org/aceite-esencial-de-zanahoria/ .	
Descripción general			
Planta bienal que forma una roseta de hojas en primavera y verano, mientras desarrolla la gruesa raíz principal, la cual almacenará grandes cantidades de azúcar para la floración del año siguiente. El tallo floral crece alrededor de 10 cm con una umbela de flores blancas en el ápice. La raíz comestible suele ser de color naranja, blanca o en una combinación de rojo y blanco, con una textura crujiente cuando está fresca.			
TEÑIDO			
Parte útil	Raíz	Cantidades:	
Mordiente	Millu	Fibra hilada	1 Kg.
Color	Beige	Colorante	1 Kg.
Características del teñido	Teñido caliente	Mordiente	100 gr.
	Post mordentado	Agua	35 lts.
Proceso			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir las raíces en tres litros de agua aproximadamente. Hacer hervir durante una hora. 2. Preparar la madeja de hilo de pelo fino a teñir, lavándola y posteriormente aplicando el mordiente. 3. Filtrar el tinte, apartando la parte sólida de la parte líquida. 4. Introducir al tinte, la madeja de hilo de pelo fino, previamente lavada. Dejarlo a temperatura de ebullición por un lapso de tiempo de 30 a 60 minutos. 5. Dejar enfriar por 8 horas. 6. Sacar la madeja de la mezcla, enjuagar y secar. 			

Fuente: Elaborado en base a página web <http://www.educa.com.bo/plantas/la-zanahoria-daucus-carota>,

2016.