



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“USO DE LA TINTURA ORGÁNICA EN LA CURTICIÓN DE
PIELES EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

“INGENIERA EN ZOOTECNISTA”

AUTORA: ADRIANA FERNANDA AMAGUAYA COLCHA

DIRECTOR: ING. LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA. PhD

RIOBAMBA – ECUADOR

2021

2021, ADRIANA FERNANDA AMAGUAYA COLCHA

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de autor.

Yo, **Adriana Fernanda Amaguaya Colcha**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
Riobamba, Agosto del 2021.



Adriana Fernanda Amaguaya Colcha
CI.060585690-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de investigación, “**USO DE LA TINTURA ORGÁNICA EN LA CURTICIÓN DE PIELES EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, realizado por la señorita: **ADRIANA FERNANDA AMAGUAYA COLCHA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

**SONIA ELISA
PEÑAFIEL
ACOSTA**

Firmado digitalmente por SONIA
ELISA PEÑAFIEL ACOSTA
DN: cn=SONIA ELISA PEÑAFIEL
ACOSTA, o=SONIA ELISA c=EC
u=RIQBAMBA, ou=Certificado de Clase
2 de Persona Física EC (FRMA)
e=soniaelisapenafiel@yahoo.es
Motivo: Soy el autor de este

30/08/2021

Dra: MC. Sonia Eliza Peñafiel Acosta.

Ubicación:
Fecha: 2021-08-22 11:05:00

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

30/08/2021

Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, Ph. D. _____
**DIRECTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN**



Firmado electrónicamente por:
**MARITZA LUCIA
VACA CARDENAS**

30/08/2021

Ing. MC Maritza Lucia Vaca Cárdenas.
MIEMBRO DE TRIBUNA

DEDICATORIA

“Quiero dedicarle este trabajo a un ser que me acompañó durante este largo y duro trayecto formativo Jehová quien siempre guio y cuidó mi vida, a mi madre quien me abrazó siempre a la vida me brindó el cariño y amor para poder seguir adelante y me apoyó en esta etapa, a mis tías que siempre me acogieron y cuidaron de mi vida y con cada una de sus palabras fueron haciendo más linda la vida ,a mis amigas Miritos, Lulú ,Ale ,Cinthya, Brenda, Mayu, Jesy y amigo Santy quienes siempre estuvieron apoyándome y vinieron en mi auxilio cuando más lo necesitaba . Sin la constancia y el apoyo de todos ustedes esto hoy no sería posible.”

Adriana Fernanda Amaguaya Colcha

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida a mi madre y hermana por el apoyo que siempre recibí de ellas y el amor, a mis tías y amigas por brindarme un abrazo siempre que lo necesitaba. Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Dr. Luis Hidalgo, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Adriana Fernanda Amaguaya Colcha

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
INDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO METODOLOGICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Los ovinos.....	3
1.2. Cuero ovino.....	4
1.3. Tinturado del cuero	5
1.4. Tintes vegetales.....	6
<i>1.4.1. Indigo.....</i>	<i>9</i>
<i>1.4.2. Tara.....</i>	<i>10</i>
<i>1.4.2.1. Taninos de la tara</i>	<i>11</i>
1.4.3. Generalidades del nogal.....	12
<i>1.4.3.1. Características del Nogal</i>	<i>13</i>
<i>1.4.3.2. Poder tinte del nogal.....</i>	<i>13</i>
1.4.4. Generalidades del amaranto	14
<i>1.4.4.1. Poder tinte del amaranto</i>	<i>15</i>
1.5. Tinte químico.....	15
<i>1.5.1. Factores que influyen en la tintura</i>	<i>16</i>
<i>1.5.1.1. Agua</i>	<i>16</i>
<i>1.5.1.2. Temperatura.....</i>	<i>16</i>
<i>1.5.1.3. Volumen del baño.....</i>	<i>17</i>
<i>1.5.1.4. pH y tiempo</i>	<i>17</i>
<i>1.5.1.5. Tipo y cantidad de tinte.....</i>	<i>17</i>

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLOGICO.....	18
2.1.	Busqueda de informacion	19
2.2.	<i>Criterios de Selección</i>	18
2.3.	<i>Métodos para sistematización de la información</i>.....	18

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
3.1.	Análisis de las resistencias físicas de las pieles por efecto del uso de la tintura orgánica en la curtición en la Provincia de Chimborazo	20
3.1.1.	<i>Resistencia a la tensión</i>	20
3.1.2.	<i>Porcentaje de elongación</i>	23
3.1.3.	<i>Lastometría</i>	25
3.1.4.	<i>Temperatura de contracción</i>	28
3.2.	Análisis de las características sensoriales por efecto del uso de la tintura orgánica en la curtición de pieles en la provincia de Chimborazo.....	30
3.2.1.	<i>Blandura</i>	30
3.2.2.	<i>Llenura</i>	32
3.2.3.	<i>Efecto escribiente</i>	34
3.2.4.	<i>Intensidad de color</i>	36
3.3.	Análisis económico	38

CONCLUSIONES.....	41
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	42
-----------------------------	-----------

GLOSARIO	1
-----------------------	----------

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Características de la lana de ovino longitud y destino.....	4
Tabla 2-1.	Análisis porcentual de los frutos, semillas, goma, germen y cáscara de la tara.11	
Tabla 1-3:	Resistencia a la tensión de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	21
Tabla 2-3:	Porcentaje de elongación de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	23
Tabla 3-3.	Lastometria de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición 26	
Tabla 4-3.	Lastometria de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	28
Tabla 5-3.	Blandura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	30
Tabla 6-3.	Llenura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	32
Tabla 7-3.	Efecto escribiente de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	34
Tabla 8-3.	Intensidad de color de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	37
Tabla 9-3.	Evaluación económica de la producción de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Planta de Tara	10
Figura 2-1:	Planta de Nogal	12
Figura 3-1:	Planta de Amaranto.....	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Resistencia a la tensión de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	22
Gráfico 2-3: Porcentaje de elongación de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	24
Gráfico 3-3: Lastometría de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	27
Gráfico 4-3: Temperatura de contracción de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.....	29
Gráfico 5-3: Blandura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición.	31
Gráfico 6-3: Llenura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición...	33
Gráfico 6-3: Efecto escribiente de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición	35

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Resistencia a la tensión de las pieles caprinas curtidas con la combinación de *Caesalpinia Spinosa* (tara) más 6% de tanino sintético, (Rodríguez, 2015)
- ANEXO B:** Porcentaje de elongación de las pieles caprinas curtidas con la combinación de *Caesalpinia Spinosa* (tara) más 6% de tanino sintético, (Rodríguez, 2015)
- ANEXO C:** Resistencia a la tensión del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara más 4% de Granofin F 90, (Pilamunga, 2015).
- ANEXO D:** Temperatura de encogimiento del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara más 4% de Granofin F 90. (Pilamunga, 2015)
- ANEXO E:** Llenura del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara más 4% de Granofin F 90. (Pilamunga, 2015)
- ANEXO F:** Estadísticas descriptivas de la resistencia a la tensión de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (a acidas vs básicas). (Haro, 2015)
- ANEXO G:** Estadísticas descriptivas del porcentaje de elongación de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (a acidas vs básicas). (Haro, 2015)
- ANEXO H:** Estadísticas descriptivas del efecto escribiente de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (ácidas vs básicas). (Haro, 2015)
- ANEXO I:** Receta de Curtición de pieles caprinas curtido con 7% de Tara más 4% de Granofin F 90.
- ANEXO J:** Receta del acabado en húmedo de cueros caprinas curtido con 9% de Tara más 4% de Granofin F 90

RESUMEN

El objetivo fue evaluar el uso de la tintura orgánica en la curtición de pieles en la provincia de Chimborazo, se efectuó a través de una navegación en las diferentes plataformas virtuales, artículos científicos, resultados de investigaciones, entre otras para conocer la viabilidad de la tintura con productos orgánicos como fueron la tara, amaranto, colorante orgánico, entre otros para elaborar un cuero con tintura profunda, homogénea, y muy atractiva a la vista de los consumidores. Los resultados indican que la utilización de diferentes niveles de guarango produce una curtición viable y muy favorables puesto que los cueros determinaron una tintura homogénea muy atractiva por la intensidad de los colores con los fueron tinturados. La mejor resistencia a la tensión ($2861,42\text{N}/\text{cm}^2$) se consiguió al curtir con guarango, mientras que la lastimetría (11,23 mm) se obtiene al curtir con tara; en tanto que la mejor elongación (76,56%) proporcionan los cueros curtidos con tanino sintético, superando cada una de ellas con las exigencias de calidad establecidas en cada una de las normas técnicas. La evaluación sensorial reportó las calificaciones más altas en los cueros tinturados con productos orgánicos, ya que las puntuaciones de intensidad de color fueron de 4,57 puntos y efecto escribiente de 4,71 puntos. La evaluación económica determinó que la mayor ganancia fue en el lote de cueros tinturados con colorante orgánico ya que la relación beneficio costo fue de 1,25 es decir un margen de utilidad del 25% que resulta muy alentador sobre todo porque pueden considerarse cueros ecológicos, por lo que se recomienda utilizar amaranto para la tintura orgánica de pieles en la provincia de Chimborazo.

Palabras clave: <TINTURA ORGÁNICA> <CURTICIÓN > <PIELES > <CALIDAD > <RENTABILIDAD > <CUERO

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=060276697
4, cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.07.05
16:30:24
-05'00'



1293-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The objective was to evaluate the use of organic dyeing in leather tanning carried out in the province of Chimborazo. Different virtual platforms, scientific articles, research results were analyzed to know the viability of the dyeing with organic products such as tara plant, amaranth, organic coloring and others in order to provide the leather with a deep, homogeneous, and very attractive dyeing in the eyes of consumers. The results indicated that the use of different levels of guarango produce a viable and very favorable tanning since the leathers determined a very attractive homogeneous dyeing due to the intensity of the colors. The best tensile strength (2861.42N / cm²) was achieved when tanning with guarango, while the lastometry (11.23 mm) was obtained when tanning with tara; while the best elongation (76.56%) provides the leathers tanned with synthetic tannin, each exceeding the quality requirements established in each of the technical standards. The sensory evaluation reported the highest scores in the leathers dyed with organic products, since the color intensity scores were 4.57 points and the writing effect was 4.71 points. The economic evaluation determined that the highest profit was in the batch of leathers dyed with organic dye since the cost-benefit ratio was 1.25, that is, a profit of 25%, which is very encouraging, especially because they can consider ecological leathers, Therefore, it is recommended to use amaranth for organic skins dyeing in the province of Chimborazo.

Keywords: <ORGANIC DYE < > TANNING <> SKINS <> QUALITY <> PROFITABILITY <> LEATHER

* /25, \$.6\$%/(
(6&8'(52
252=&2

LUPOGR GLAVDOPHWH SRU'25.5 .65%/
(6&8'(52 252=&2
1' F O ' /25.5 .65%/((6&8'(52 252=&2
F (6 R 6&85.7< '575 6 \$ R X (17,'S'
F (6&87) 6&86.21 (1) 2520&8.21
(6&8'66) (6) DWRU GHVWH GRPHZWR
HJFKD

INTRODUCCIÓN

La ganadería ovina tradicionalmente ha constituido en nuestro país un medio de vida y de ingresos para pequeños grupos familiares y luego para explotaciones, de esta especie se puede obtener productos como carne, leche, lana y abono. La manufactura de telas y vestidos de lana se desarrolló rápidamente, convirtiéndose el Ecuador en un importante centro fabril industrial que alcanzó un máximo esplendor en los siglos XVII y XVIII, (Abares, 2015, p. 25)

En la actualidad se considera que aquellas anilinas y los tintes para cuero de hoy en día, no son la mejor opción para teñir, puesto que al estar diluidos en alcohol sí es cierto que penetran mejor ya que al alcohol abre el poro de la piel, pero también resecan mucho el cuero y le resta propiedades de resistencia, y sobre todo de suavidad y blandura provocando un material muchas veces muy duro e incómodo en el momento del modelado, (Corzo, 2005, p. 26)

Además, el cuero no deja nunca de oxidarse, cambia el tono con los años porque al ser transpirable, el oxígeno va penetrando, el cuero se oxida y el resultado es que el color y el tono cambian. Los tintes que la industria textil y de cueros utiliza actualmente son de naturaleza química, en un gran porcentaje que muy bien podría decirse que lo son en su totalidad. Sin embargo, los tintes naturales han ido tomando una importancia que resulta imposible ignorarlos; la púrpura, la cochinilla, el índigo, etc. (Arrebola, 2006, p. 65)

Las investigaciones se han centrado en experimentar productos que en la madera funcionan bien, puesto que siempre han parecido materiales hermanos, puesto que son porosos, orgánicos, y siguen de alguna manera vivos año tras año. También se ha experimentado tintes para textiles y cueros por su resistencia al uso y desgaste. Dentro de las características de los tintes artificiales se ha demostrado ser superiores a las de los naturales, sin embargo, resultan mucho más caros de obtener y su grado de contaminación es elevado, (Girona, 2008, p. 65)

La lista de colores que actualmente pueden ser obtenidos en el laboratorio se hace poco menos que infinita. La segunda cuestión en razón de importancia en la tintura, es la solidez, que gracias a las diversas investigaciones ha sido tan perfeccionada, que en la vestimenta actual la vida del color es ya comparable a la propia vida del artículo confeccionado, (Cordero, 2011, p. 65)

El Ecuador ocupa el decimoséptimo lugar entre los países con mayor diversidad biológica y al mismo tiempo, posee una gran diversidad cultural y étnica, según algunos datos históricos se conoce, que las primeras sociedades andinas mantenían formas de manejo de sus recursos naturales las cuales estaban fuertemente vinculadas con el aprovechamiento de los recursos y a

criterios de sostenibilidad. Los tintes que la industria del cuero y textiles utiliza actualmente en la formulación de tinturado de cuero ovino son de naturaleza artificial o química, en un gran porcentaje que muy bien podría decirse que lo son en su totalidad. Sin embargo, los tintes naturales presentan la capacidad de transferir color a alguna superficie, han ido tomando importancia que resulta imposible ignorarlos; como son la púrpura, la cochinilla, el índigo, remolacha, tara, nogal, etc. Dentro de las características de los tintes artificiales se ha demostrado ser superiores a los naturales, sin embargo, resultan mucho más caros de obtener y su grado de contaminación es elevado, (Corzo, 2005, p. 63)

Actualmente los investigadores evalúan distintos tratamientos de aplicación y fijación de los tintes en el cuero, con diferentes concentraciones y modificadores de color sin embargo se está realizando diversas pruebas de resistencia de los tintes naturales a la exposición solar. En comparación del tinte químico que tiene la desventaja de que al no penetrar en el cuero ovino son eliminados a través de los residuos líquidos que tienen su fin en el alcantarillado o cuerpos de agua dulce provocando contaminación muy alta debido a su carácter ácido que alza el pH de los residuos industriales y afecta directamente a la flora y fauna circundante, (Lacerca, 2003, p. 63).

La utilización de tintes químicos en el proceso de tintura presenta muchos inconveniente y radican en el grado de contaminación asimismo se encuentra el problema de que muchas veces los tintes químicos no tienen afinidad con la lana ovina para obtener una tintura de igualación que ha dado retrasos en la producción que han generado retrasos en la producción pérdida de tiempo por reproceso o insatisfacción del cliente al no cumplir con los estándares de calidad o es de color que sea establecido, (González, 2004, p. 56). Por lo expuesto anteriormente se plantearon los siguientes objetivos:

Comparar los resultados físicos de diversos autores sobre la aplicación de la tintura orgánica de pieles en la provincia de Chimborazo y determinar si los estudios evaluados cumplen con las exigencias de calidad física en las normas españolas. Validar las calificaciones sensoriales de los cueros tinturados con productos orgánicos para determinar si su calidad se ubicó en un rango de ponderación muy bueno de acuerdo a una escala de ponderación establecida por el juez capacitado. Establecer si la rentabilidad de las investigaciones evaluadas es económicamente aceptables y por lo tanto se pueden replicar a mayor escala para conseguir el engrandecimiento del sector del cuero a nivel del país.

CAPITULO I

1. MARCO METODOLOGICO REFERENCIAL

1.1. Los ovinos

Los ovinos son pequeños rumiantes originarios de Europa, que luego tuvo su desarrollo en la Isla de Córcega. Los antiguos egipcios, babilonios, griegos y hebreos hacían en sus hogares los hilados y tejidos a mano. Además de suministrar lana, es razonable suponer que los ovinos dieron al hombre primitivo cuero para vestimenta, carne y leche como alimento, a través de cruzamientos y mejoramientos aparecen el Merino español y las razas inglesas entre los siglos XIII a XVII, pero el origen de la domesticación de la oveja se encuentra en Oriente próximo, en el denominado creciente fértil, (Vizuite, 2016, p. 63)

El ovino es un mamífero cuadrúpedo, ungulado, rumiante, doméstico, usado como ganado, a la hembra se la llama oveja y al macho, carnero los cuales generalmente presenta grandes cuernos, normalmente largos y en espiral. Las crías de la oveja son los corderos y los ejemplares jóvenes son conocidos como moruecos. Un grupo de ovejas conforman un rebaño, piara o majada, y al cercado donde se meten se le denomina aprisco, brete, corral o redil. La cría y utilización de estos animales por parte del hombre se conoce como ganadería ovina. Para determinar las categorías se tienen en cuenta tres aspectos fundamentales; edad, fundamentación productiva y sexo. Las principales categorías son (Font, 2005, p. 52)

Sementales. Machos adultos destinados a la reproducción y con 18 meses de edad.

Reproductoras. Hembras con más de un año de edad, que tienen al menos un parto.

Crías. Hembras y machos desde el nacimiento hasta el destete.

Hembras en desarrollo. Hembras desde el destete hasta los 12 meses de edad Borregas.

Hembras jóvenes. Hembras desde los 12 meses de edad hasta el primer parto.

Machos en desarrollo. Machos preseleccionados para futuros sementales desde el destete y a los 18 meses. (Borregos).

Animales en ceba. Machos en ceba desde el destete hasta el momento del sacrificio

Desecho. Hembras y machos eliminados de la actividad reproductiva y en proceso de ceba.

1.2. Cuero ovino

Los ovinos tienen la característica de presentar o poseer en la piel una estructura compuesta por folículos pilosos productores de fibras de lana y pelo, las razas de ovinos caracterizados por la presencia de pelo corto en la superficie corporal son denominados deslanados, los cueros que se producen de los ovinos no tienen cuerpo, son muy porosos y por lo tanto muy maleables y flexibles (Calvo, 2016, p. 29)

La piel de los ovinos deslanados está considerada entre las mejores del mundo, por presentar buena resistencia y elevada suavidad, siendo muy valorada en el mercado nacional e internacional, sin embargo es necesario acotar que tienen más valor sus lanas que sus pieles, ya que son de tipo abierto, con muchas glándulas sebáceas y raíces capilares, por lo que es menos compacta, (Hernandez, 2014, p. 56), como se indica en la tabla 1-1.

Tabla 1-1: Características de la lana de ovino longitud y destino

Sub-categoría	Alto de lana	Destino
Pelados	0-4 mm	1. Napa vestimenta 2. Napa forro de calzado 3. Gamuzas
Pelusas	4 mm - 8 mm	1. Vestimenta con lana (gamulán, napalán) 2. Napa vestimenta (previo pelambre)
Tronquitos	8 mm - 12 mm	1. Vestimenta con lana (gamulán, napalán) 2. Forro calzado con lana 3. Plantillas
Troncos	12 mm – 18 mm	1. Vestimenta con lana (gamulán, napalán) 2. Cuellos
1/4 lana	18 mm – 25 mm	1. Cubreasientos para automóviles 2. Cueros medicinales rasados
1/2 lana	25 mm – 45 mm	1. Cubreasientos para automóviles 2. Artículos de decoración 3. Alfombras 4. Cueros medicinales
3/4 lana	45 mm – 60 mm	1. Artículos de decoración 2. Alfombras 3. Vestimenta (previamente esquilados 12-15 mm) 4. Cubreasientos (previamente esquilados a 25-30 mm)
Lana entera	60 mm – arriba	1. Artículos de decoración 2. Esquilados previamente a la altura adecuada se destinan a vestimenta, forros, plantillas y/o Cubreasientos para automóviles

Fuente: (Hernandez, 2014, p. 56)

Realizado por: Amaguaya, Fernanda .2020

La estructura de la piel de ovinos deslanados es uniforme debido a la baja densidad folicular y consecuentemente, si la comparamos con la de ovinos lanados, presenta menor número de glándulas sebáceas y sudoríparas. Tal estructura confiere resistencia y suavidad a los cueros, características fundamentales en la adecuación para su uso y comercialización, (Calvo, 2016, p. 29)

La piel recuperada por desuello de los animales sacrificados se llama piel fresca o piel en verde. En la piel fresca existen zonas de estructura bastante diferenciada en lo que respecta al espesor y la capacidad. En la piel se distingue, el crupón, el cuello y las faldas, (Adzet, 2005, p. 26)

El crupón representa un 45 por ciento aproximadamente del total de la piel fresca, también de las tres partes se puede decir que es la más homogénea y compacta. El cuello tiene un peso del 25 por ciento aproximadamente del total de la piel fresca y es una parte de la piel 7 que presenta muchas arrugas. Por último las faldas tienen un peso del 30 por ciento aproximadamente del total de la piel fresca, además son las partes más fofas e irregulares de la piel, (Hernandez, 2014, p. 56)

1.3. Tinturado del cuero

La naturaleza es muy abundante en colores y el hombre siempre ha estado seducido por estas impresiones tratando de reproducirlas. El arte de teñir el cuero ya era conocido en la prehistoria. Se utilizaban tintes naturales, después palos tintóreos (lacados con sales metálicas) que en parte se utilizan hasta en la actualidad, frutos, etc. Al crearse los tintes de síntesis, el teñido del cuero ha tenido un desarrollo importante que se ha mantenido con la introducción de los pigmentos en el acabado, (Soler, 2004, p. 63)

En los últimos 50 años se observan cambios significativos, antes del porcentaje de cueros que se destinaban para calzado, aproximadamente un 50% era negro, un 30% marrón dejándose menos del 10% para los colores de moda, dependiendo de la demanda que hubiera de blanco. Esto era similar también en los cueros destinados a tapicería o vestimenta. Sin embargo, el teñido del cuero fue ganando mayor importancia y el mercado cambió de tal forma que en el sector calzado los colores de moda abarcan un 20% y se enfatiza mucho en los colores, (Armendariz, 2018, p. 52)

El teñido con anilina de buena uniformidad tuvo demanda, a veces con penetración completa, destinado a la cobertura de defectos no sólo para cueros integralmente anilina, gamuza y nobuc, sino también para cueros con acabado pigmentado evitando así la necesidad de acabados más pesados. También se exigieron propiedades de mayor solidez de los cueros teñidos, no sólo para calzado sino también para cueros tapicería o vestimenta, (Altamirano, 2017, p. 54)

El tinturado del cuero comprende un conjunto de operaciones cuyo objetivo es conferir a la piel curtida la coloración determinada sea superficial, parcial o atravesada. Mediante la tintura se mejora el aspecto del cuero, se aumenta su precio y su valor comercial. Para realizar una buena tintura se tienen que conocer las propiedades del cuero, sobre todo su comportamiento en los diversos métodos de tintura y su afinidad para las anilinas que se utilizan en cada caso (Villarías, 2006 , p. 54)

Para el control de calidad de este proceso será el agotamiento de baño del teñido; así como también, la fijación de la anilina en el cuero y el tipo de tintura que se quiera realizar, por ejemplo; tintura atravesada, todo el grosor del cuero del mismo color; tintura superficial, el color solo será en la superficie; tintura intensa, color muy fuerte en la superficie; tintura igualada, color homogéneo y parejo en todo el cuero. Una vez concluido el teñido se debe controlar el pH, el agotamiento y el atravesamiento, (Adzet, 2005, p. 57)

Normalmente el pH final, si se trata por ejemplo de un cuero al cromo debe ser 3-3,5, el baño debe estar débilmente coloreado y no debe teñir la mano. El atravesado estará en función de las condiciones de trabajo que se hayan establecido, tendrá mayor importancia para artículos que van a ser esmerilados, (Altamirano, 2017, p. 41)

Actualmente, la mayoría de las tinturas se realizan en bombo. Además de la anilina (junta o previa a él) se adiciona en el bombo una serie de producto que regulan el pH y la carga del cuero para facilitar la penetración y la correcta distribución de la anilina en el cuero y también para dar intensidad superficial de color. La fijación se puede realizar en el mismo baño, si se desea realizar un secado intermedio o después del engrase, si este se realiza en el mismo balo, adicionándole un producto ácido, normalmente ácido fórmico (Adzet, 2005, p. 47)

1.4. Tintes vegetales

Los extractos o tinturas vegetales son preparados elaborados con plantas y otros vegetales. Su concentración los hace muy activos y prolonga su vida activa, siendo menos contaminables. Las tinturas se obtienen por maceración de la materia vegetal en alcohol. Los extractos pueden obtenerse por maceración en alcohol, en agua y alcohol o en agua y glicerina. También pueden concentrarse por evaporación de los disolventes, obteniéndose extractos concentrados de diversos tipos: líquidos, semilíquidos y sólidos, (Abares, 2015, p. 40)

Se denominan tintes o tintes naturales a aquellas sustancias coloreadas extraídas de plantas aptas para la tintura o coloración de las fibras textiles y cuero. 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 tintes se refiere, fué la producción indiscriminada desde el siglo **IXX** de tintes sintéticos, que contribuyó con una alta contaminación y daño a la naturaleza, (Aceituno, 2010, p. 19)

Desde un par de décadas atrás esa tendencia se está revirtiendo y progresivamente las poluciones son controladas por los gobiernos para evitar una destrucción del medio ambiente a nivel planetario. Como consecuencia de ello la calidad de forma de producción de los tintes sintéticos, fibras y productos químicos en general, está evolucionando favorablemente con respecto al impacto medioambiental, (Campos, 2017, p. 25)

Pero la toma de conciencia del rol del ser humano en la contaminación de la naturaleza, ha llevado a tener en cuenta a los tintes 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, como podemos apreciar en la figura 1-1, (Aceituno, 2010, p. 29)



Figura 1-1: Diferentes tipos de tintes vegetales

Fuente: (Aceituno, 2010, p. 29)

Los tintes vegetales se pueden agrupar en seis familias, que son, (Obando, 2013, p. 39)

Carotenoides: Los carotenoides son estructuras isoprenoides, presentes en tintes y pigmentos naturales en plantas superiores, algas, hongos y bacterias. La estructura química básica de estos compuestos poseen dobles enlaces insaturados y la mayoría son tetra-terpenos con 40 átomos de carbono. A los carotenoides que poseen átomos de oxígeno en sus moléculas se los conoce como xantofilas. Los restantes constituyen el grupo de los carotenos. Los tintes y pigmentos de este grupo 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 betacaroteno (color anaranjado de la zanahoria).

Clorofílicos: Los compuestos clorofílicos constan de una porfirina que lleva incorporado un átomo de magnesio en el centro del núcleo tetrapirrólico. Son los pigmentos más abundantes en la naturaleza. Se encuentran en los cloroplastos de las células vegetales, orgánulos exclusivos de las plantas donde se lleva a cabo la fotosíntesis y se conocen dos tipos importantes: clorofila A y clorofila B, que son las responsables del color verde de las plantas. La clorofila A representa de manera aproximada, 75% de toda la clorofila de las plantas verdes, pero también se encuentra en las algas verde-azuladas. La clorofila B es un pigmento que acompaña a la clorofila A. Absorbe luz de una longitud de onda diferente (más baja) y transfiere la energía a la clorofila A, que se encarga de convertirla en energía química. Otros tipos de clorofila como: C1, C2 y D, se hallan en algas y bacterias. Los pigmentos clorofílicos son insolubles en agua, pero sí en solventes orgánicos como el alcohol etílico y la acetona (solventes extractivos) y en tetracloruro de carbono y éter de petróleo (solventes separadores).

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 tintes naturales, ya que son pigmentos hidrosolubles. Son responsables de los colores rojo, anaranjado, azul y púrpura de las uvas, manzanas y fresas. Las funciones de las antocianinas en las plantas son múltiples, y van desde la protección de la radiación solar hasta la de atraer insectos polinizadores. La estabilidad de las antocianinas está condicionada por una serie de factores como el potencial redox, temperatura, el pH del medio, la interacción con otros radicales y moléculas, entre otros. Se ha estudiado que el cambio de un pH ácido (mayor estabilidad) hacia otro alcalino hace variar de color hacia el rojo (efecto batocrómico) dando compuestos inestables que se decoloran rápidamente. También las antocianinas son afectadas por la temperatura, produciéndose cambios en su estructura molecular (pérdida del glicósido) que resulta en una pérdida del color.

Flavonoideos: El resto de los flavonoides no-antocianínicos, se caracterizan por su color amarillo, como se desprende de la etimología del nombre (Del latín flavus: amarillo). Los flavonoides en general se caracterizan por ser polifenoles solubles en agua, algunos con una estructura de glucósidos (azúcares) y otros de polímeros naturales. A estos últimos pertenecen los taninos condensados, polímeros naturales formados por monómeros de antocianidina, presentes en semillas y tejidos vegetativos de ciertas forrajeras. Otro grupo de flavonoides importantes son las flavonas, tintes amarillos presentes en pétalos de flores como la primula, o en la piel de frutos como las uvas, responsables del color amarillento de los

vinos blancos. Finalmente están las flavononas, presentes en altas concentraciones de los zumos de cítricos (naranja, mandarina y pomelo).

Betalaínicos: Las betalaínas son tintes naturales constituidos por aproximadamente 70 pigmentos hidrosolubles con estructura de glucósidos y que se han clasificado en dos grupos importantes: las betacianinas y las betaxantinas. Las betacianinas son unos cincuenta tintes naturales identificados de color rojo o violeta que se encuentran en plantas como la remolacha (*Beta vulgaris*) y frutos de la tuna (*Opuntia* sp) y en algunos basidiomicetos. Tienen una absorción máxima en el espectro visible entre 534 y 552 nm.

Tanínicos: Los taninos son tintes 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. Se agrupan en: taninos hidrolizables y taninos condensados (vistos anteriormente en el grupo de Flavonoides). Los taninos hidrolizables son tintes polímeros heterogéneos formados por fenoles y azúcares simples. Son más pequeños que los taninos condensados y se hidrolizan sin dificultad en medio ácido. El PM oscila entre los 600 y 3000. Las plantas más empleadas para la obtención de taninos son: robles (*Quercus robur*), castaños (*Castanea sativa*), paquió (*Hymenaea courbaril*), verdolaga (*Terminalia amazonia*), quebracho colorado chaqueño (*Schinopsis balansae*), entre mucho más.

1.4.1. Indigo

El índigo es quizá el tinte destacado más antiguo utilizado por el hombre, en la memoria de diversas culturas aparece mencionado, tanto así, que uno de los colores del Tabernáculo era el azul índigo. Desde el descubrimiento de la síntesis del índigo, la fuente industrial desplazó a la natural afectando gravemente las agriculturas de muchos países como la India. El índigo es una leguminosa fijadora de nitrógeno en los suelos, (Aztorga, 2009, p. 54)

Para teñir con índigo es preciso reducirlo ya que su estado azul es el oxidado. El líquido reducido para teñir con índigo, llamado leuco y de color verdoso, se adhiere a la celulosa del algodón logrando excelente estabilidad. Siempre los hilos contienen un exceso de tinte que sale en las primeras lavadas, tal como sucede con los "blue jeans" el pantalón más famoso del mundo. Ecotintes utiliza el índigo en sus colores azules y verdes. Los mayas desarrollaron un azul exclusivo a partir del índigo que ha pasado a la posteridad como el "azul maya". El índigo puede ser un excelente cultivo de rotación para la agricultura, por su aporte de nitrógeno a los suelos. Su demanda es creciente en el mercado orgánico. Ecotintes promueve la siembra del índigo

orgánico en el Perú. La mayoría de las especies comerciales de Indigofera son adaptables a una amplia gama de climas en los trópicos y las zonas más cálidas de los sub-trópicos, pero tienen resultados distintos en cuanto a cantidad y calidad del tinte, (Zuñiga, 2011, p. 14)

El crecimiento y la producción es mejor en suelos con abundante suministro hídrico, pero permeables y ricos en materia orgánica. Es un cultivo de ciclo corto 4-6 meses, el follaje es cortado de la planta y procesado en fresco o secado para su posterior procesamiento. Algunas veces se deja re-brotar a la planta para una segunda cosecha. Para la extracción de tinte es necesario conocer que el follaje del índigo contiene el precursor de la indigotina y la enzima que la activa. El proceso tiene varias etapas: maceración en agua, agitación y oxigenación, decantado para separar el índigo del agua, y por último secado (Villarías, 2006, p. 19)

1.4.2. Tara

la tara, también conocida como "guarango", es una planta nativa de los Andes, utilizada desde la época pre- hispánica en la medicina folklórica o popular y en los años recientes, como materia prima en el mercado mundial de hidrocoloides alimenticios; de nombre científico *Caesalpinia spinosa*, (Abares, 2015, p. 29)

Ésta especie constituye un árbol multipropósitos, utilizados desde la época pre incaica no solo por su madera para fines de leña y elaboración de instrumentos de labranza o de pesca (remos), sino también para la nutrición (vainas denominadas "huaranga") y para la construcción de sus viviendas. A nivel geográfico, la planta de guarango se da en tres países andinos: Perú, Bolivia y Ecuador, por considerarse importantes zonas con población natural de árboles de guarango y con mucho potencial para la siembra y explotación de la especie como podemos apreciar en la figura 2-1 (González, 2004, p. 26)



Figura 2-1: Planta de Tara
Fuente: (González, 2004, p. 26)

El guarango proporciona múltiples beneficios directos e indirectos, ya que es una especie excelente para el control de las dunas contrarrestando así al fenómeno de desertificación, permite la fertilización de suelos ya que es un buen fijador del nitrógeno atmosférico y la adición de materia orgánica al suelo por las hojas y vainas que caen, así también por la reducción de la erosión y degradación (Aceituno, 2010, p. 42)

1.4.2.1. Taninos de la tara

El termino tanino abarca las sustancias que poseen ciertas características comunes entre sí, pero etimológicamente se puede decir que tanino se refiere al poder de curtir pieles de animales y convertirlas en cuero. Fitoquímicamente, taninos son sustancias con propiedades similares a aquellas de los agentes tánicos comerciales, compuestos fenólicos cuyos pesos moleculares se encuentran entre 500 y 3000, (Girona, 2008, p. 26)

Los taninos de las plantas son polímeros fenólicos complejos que contienen grupos alifáticos e hidroxifenólicos y, en algunos casos, grupos carboxílicos. La formación del tanino en el vegetal estaría ligada a la función clorofiliana: fenómenos de fotosíntesis dependientes de la luz solar, la clorofila y el dióxido de carbono. Se constata en efecto que las partes del vegetal expuestas al sol son las más ricas en tanino (Corzo, 2005, p. 25)

Las vainas de la tara contienen tanino, la cual es utilizada para teñir de color negro, las raíces pueden teñir de color azul oscuro. El polvo de Tara es una fuente natural de taninos provenientes de la molienda de la vaina de tara, los taninos que contienen son pirogálicos y pueden ser hidrolizados con ácidos y enzimas, como se indica en la tabla 2-1 (León, 2008, p. 25)

Tabla 2-1. Análisis porcentual de los frutos, semillas, goma, germen y cáscara de la tara.

Componente	Frutos	Semillas	Goma	Germen	Cascara
	%	%	%	%	%
Humedad	11,70	12,01	13,76	11,91	10,44
Proteínas	7,17	19,62	2,50	40,22	1,98
Cenizas	3,50	3,00	0,52	8,25	3,05
Fibra bruta	5,30	4,00	0,86	1,05	1,05
Ext. Etéreo	1,40	5,20	0,48	12,91	0,97
Carbohidratos	67,58	56,17	81,31	25,66	83,56
Taninos		62,00			

Fuente: (León, 2008, p. 25)

Realizado por: Amaguaya, Fernanda .2020

Se utiliza para todo tipo de pieles con características vegetal, o bien vegetal/mixto destinados a artículos de tapicería y vestimenta. Es usado también en la fabricación de teñidos con sales férricas y como mordiente de tinturas e impresión de telas. La tara produce un cuero claro, flexible y de buena aptitud para el teñido. Apropiado para cueros vegetalizados que requieran buena solidez a la luz (Bertamini, 2017, p. 36)

El polvo fino de tara es usado en la industria textil y de curtiembre, mientras que el polvo grueso es usado como materia prima en la industria química para la obtención del ácido tánico y ácido gálico, ambos de múltiples aplicaciones y a su vez son compuestos básicos para la producción de una serie de derivados químicos usados especialmente en farmacología, química y cosmetología. Como sustancia curtiente se usa en la recurtición de cualquier tipo de piel curtida al cromo, sea plena flor o flor corregida, especialmente si se destina al acabado en blanco o en tono pastel (FAO, 2005, p. 18)

1.4.3. Generalidades del nogal

El Nombre Científico del nogal es (*Junglans neotropica*), es un árbol que crece en suelos fértiles y húmedos. Alcanza altura media de 10 a 12 cm, con abundancia de ramas gruesas. Alcanza los 30 m de altura y 1 o más metros de diámetro, tiene corteza fisurada y entrelazada de color gris; su copa es globosa, o irregular; follaje de color verde oscuro; ramificación abundante; la raíz principal es profunda como podemos apreciar en la figura 3-1 (Toapanta, 2017, p. 19)



Figura 3-1: Planta de Nogal

Fuente: (Toapanta, 2017, p. 19)

1.4.3.1. Características del Nogal

El nogal es un árbol tupido cuyas ramas forman una especie de carpa redonda de un tono rojizo cuando es joven y pardo en su edad adulta. Sus ramas son gruesas pero huecas. Y se dividen de forma transversal dentro del cuerpo del árbol. Las características del nogal se describen a continuación, (Aztorga, 2009, p. 21)

Flores: Están agrupadas en inflorescencias masculinas y femeninas en el mismo árbol, las inflorescencias masculinas miden 20 cm de largo, son de color verde amarillento, rojizas, alargadas y colgantes, las inflorescencias femeninas están agrupadas en forma de cimas que son de color verdoso y cada flor tiene su estigma dividido en dos partes, es apétala y posee un ovario ínfero.

Hojas: Miden 40 cm de largo por 25 cm de ancho, su color es verde oliva, son compuestas, alternas, borde aserrado y están agrupadas al final de la rama, al frotarlas expiden un olor repulsivo, poseen hasta doce pares de folíolos, no presentan estípulas.

Fruto: El fruto denominado también tocte miden 6 cm de diámetro, son drupas carnosas que en su estado juvenil son de color verde oscuro y al madurar se tornan de color café y cada uno contiene una almendra o semilla de consistencia pétrea.

Semillas: Miden entre 3 y 3.5 cm de diámetro, son acanaladas, su color es negro, el centro de las mismas parece dos palomitas unidas por sus espaldas, son redondas y poseen un ápice diminuto.

1.4.3.2. Poder tintoreo del nogal

Los antiguos Romanos utilizaban las nueces para elaborar un vino llamado carynium, así como tinte para el cabello De las cáscaras verdes se extraía, asimismo, un tinte para la ropa. La madera de buena parte de las especies de nogal es muy apreciada y cara, de ahí que se utilice en la construcción de armarios y vitrinas. Muchas tribus de Norteamérica han utilizado también la madera de nogal, así como la de otras especies de la familia de las Juglandáceas y la pacana, también llamada americano, para la construcción de muebles (Zuñiga, 2011, p. 29)

Los apaches, en concreto, la utilizaban para construir sus cabañas, mientras que los tsagali realizaban hermosas tallas con ellas. De la cáscara de la nuez también de extraer un tinte muy utilizado por diferentes tribus. Los kiowas hervían las raíces para elaborar un tinte azul oscuro

con el que se pintaban cuando iban a cazar búfalos. El triturado consiste en pulverizar la pulpa seca y para esto necesitamos equipos como una mesa para fijar el molino, además un molino manual-mecánico, y un recipiente para recoger la pulpa molida, este proceso se debe hacer de 2 a 3 veces para obtener un polvo fino y sirve para poder almacenar, hasta un tiempo máximo de 6 meses con un volumen muy reducido. Por otro lado, la cáscara de la nuez también tiene un uso en la elaboración de carbón molido y para embalaje de material delicado. También la cáscara es rica en sustancias tanínicas, utilizables en curtidos y para otros usos industriales y farmacéuticos. La cáscara sirve para teñir tejidos y cabellos (Abares, 2015, p. 41)

1.4.4. Generalidades del amaranto

El amaranto es una planta que ha sido consumida desde tiempos prehispánicos, de esta planta se está extrayendo los pigmentos rojos naturales de en el amaranto, para evaluar el color y su estabilidad a diferentes temperaturas en varias industrias tanto de alimentos, cosméticos y textiles. El uso de este tinte vegetal para la tinturación, permite disminuir la contaminación la contaminación de aguas y aire que generan, las industrias de lana (León, 2008, p. 16)

El amaranto tiene un alto valor nutritivo, ya que se aprovechan sus múltiples formas, como grano, como verdura, como forraje. El embrión de este grano es grande y contiene una buena fuente de lípidos y proteínas, estas proteínas tienen un nivel de expresión y acumulación en los granos, jugando un papel importante en la nutrición. Además es una planta muy adaptable a condiciones de crecimiento muy limitadas en agua resistiendo el calor extremo, (Jimenez, 2017, p. 26)

El amaranto es una planta C4 y una de las pocas dicotiledóneas en las cuales el primer producto de fotosíntesis es un producto de cuatro carbonos. La combinación de características anatómicas y el metabolismo C4, da como resultado un incremento de la eficiencia del uso del CO₂ bajo una amplia variación de temperaturas y humedad que le permiten una mejor adaptación, considerándose un cultivo alternativo en lugares donde cereales y otros cultivos de interés comercial no pueden crecer (López, 2008, p. 26)

Este cultivo se puede aprovechar de manera más eficiente puesto que ofrece tanto granos y hojas comestibles con alta calidad nutricional. Las semillas de amaranto tienen un alto contenido de proteína (13-17%) y su composición de aminoácidos es cercana al balance óptimo requerido en la dieta humana. Las hojas también contienen niveles altos de proteína (28 a 49%), grasas insaturadas (45% de ácido linoléico), fibra (11 a 23%) y minerales como hierro, magnesio y calcio como podemos apreciar en la figura 4-1 (Peralta, 2008, p. 26)



Figura 4-1: Planta de Amaranto.

Fuente: (Peralta, 2008, p. 26)

1.4.4.1. Poder tinte del amaranto

El amaranto es un tinte aniónico, se puede aplicar a las fibras naturales y sintéticas, cuero, papel, y resinas de fenol-formaldehído. La semilla presenta una gran versatilidad, pudiendo utilizar en la preparación de diversos alimentos y tiene, un prometedor potencial de aplicación industrial, tanto en la industria de los alimentos como en la elaboración de cosméticos, tintes y hasta plásticos biodegradables, por su alto contenido de ácido grasos (Aceituno, 2010, p. 54)

1.5. Tinte químico

El teñido se describe como el proceso químico en el que se añade un tinte a los textiles y otros materiales, con el fin de que esta sustancia se convierta en parte del textil y tenga un color diferente al original. Actualmente los para el teñido de lanas ovinas los tintes artificiales son los más utilizados ya que las características de estos tintes son superiores a la de los tintes naturales. Los tintes son partículas pequeñas solubles en agua o en algún otro vehículo para penetrar en la fibra, un tinte químico es una sustancia que es capaz de transformar el color natural del cuero ovino, estas sustancias pueden clasificarse en función del origen (Calvo, 2016, p. 16)

El tinte directo es aquel que se aplica directamente a las fibras en disolución acuosa caliente, se conoce como tinte sustantivo o directo. Si el tejido posee grupos polares, como los presentes en las fibras polipeptídicas, la incorporación de un tinte con grupos amino o uno fuertemente ácido facilitará la fijación del mismo. Como los grupos formadores de sales atraen con más éxito al tinte, la lana y la seda se tiñen más fácilmente por este método es una sustancia con la que se da color a un objeto sobre el que ya tenía, (Parra, 2012, p. 51)

Mientras tanto que el tinte mordiente es aquel producto que se hace insoluble sobre el tejido o el cuero, puesto que existe la formación de un complejo con un ion metálico llamado mordiente. Es decir, se forma un compuesto intermediario que une la fibra y el tinte. Este es un recurso utilizado para lograr que las moléculas como la celulosa y sus derivados, que tienen poca atracción por las moléculas del tinte, se unan efectivamente a los tintes por un compuesto intermedio, (Soler, 2015, p. 19).

1.5.1. Factores que influyen en la tintura

Para realizar el control de calidad del proceso de teñido de los cueros será necesario conocer una amplia gama de factores que influyen sobre el proceso entre ellos el agotamiento de baño del teñido; así como también, la fijación de la anilina en el cuero y el tipo de tintura que se quiera realizar, por ejemplo; tintura atravesada, todo el grosor del cuero del mismo color; tintura superficial, el color solo será en la superficie; tintura intensa, color muy fuerte en la superficie; tintura igualada, color homogéneo y parejo en todo el cuero. Los factores que influyen en un proceso de tintura de productos textiles y cueros se describen a continuación en los siguientes apartados (Loewe, 2016, p. 51)

1.5.1.1. Agua

El agua tiene la propiedad de producir la disociación electrolítica y la hidrólisis es el medio en el que se producen la mayoría de las reacciones físicas químicas y bioquímicas, el agua empleada para el teñido deberá estar exenta de dureza que se refiere a la cantidad de sales de calcio y magnesio disueltas en el agua y sin disolver que pueden interferir con el teñido. En presencia de calcio, hierro y magnesio que a veces se da como límite para denominar a un agua como dura una dureza superior a 120 mg CaCO₃/L lo cual disminuye la solubilidad e incluso puede haber precipitaciones (López, 2008, p. 25)

1.5.1.2. Temperatura

Como el proceso de teñido es una reacción química, el aumento de temperatura favorecerá la fijación del tinte, pero más superficial e irregular será el teñido con el empleo de temperaturas bajas, la fijación se procesa más lentamente y la penetración es mayor. La temperatura influye en la velocidad de absorción y por tanto la uniformidad del teñido. La temperatura común para llevar a cabo el teñido es de 90° C en la cual se tiene la fijación del tinte en la fibra (Loewe, 2016, p. 26)

1.5.1.3. Volumen del baño

El factor denominado volumen del baño para el teñido tiene una importancia decisiva para establecer si se desea teñidos superficiales o atravesados de los cueros. Cuanto mayor es el volumen del baño más superficial será el teñido, sin embargo, con volúmenes menores, la penetración es más profunda (López, 2008, p. 26)

1.5.1.4. pH y tiempo

El pH es otro factor que influencia el teñido, siendo recomendable tomarlo al principio y final de la tintura para asegurar el pH y su compatibilidad con el tinte que será usado. Para fijar regularmente el tinte hay que tener el pH hasta 4 a 4.5, así se frena la afinidad y se consigue mayor igualdad y uniformidad. El tiempo esta función del artículo, la penetración, la temperatura, la relación del baño. Normalmente dura entre 30 a 40 minutos (Aztorga, 2009, p. 29)

1.5.1.5. Tipo y cantidad de tinte

El teñido depende del tipo de tinte, esto es de su carga, del tamaño de su particular, la sección del tinte de acuerdo al procedimiento que ha recibido la fibra a teñir resulta básica; cuando se trabaja con tintes ácidos, se ha observado que a un pH ácido se obtiene una fijación muy rápida y por lo tanto una penetración muy pobre, y puede quedar bastante desuniforme la tonalidad de la superficie, pero si se sube el pH la fijación será más lenta y la penetración será mayor, produciendo en el cuero tonalidades menos intensas y más uniformes, sin embargo, los tintes básicos, actúan a la inversa de los tintes ácidos respecto a su fijación por las variaciones, ya que a mayor pH mayor fijación y menor pH menor fijación, (Peralta, 2008, pág. 12).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLOGICO

2.1. Búsqueda de Información

Planta piloto para obtener colorante de la semilla del achiote (Bixa orellana Disponible en: [http://www.ecologia.edu.mx/sigolfo/agroindu/ htm](http://www.ecologia.edu.mx/sigolfo/agroindu/htm) Revista Universidad EAFIT Vol. 39. No. 131. 2003. pp. 8-22 Autor Jorge Enrique Devia Pineda

Tintura alternativa en hilos de lana y cueros con colorantes naturales. Disponible en repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2300/1/tesis.pdf Autor Ruth Elizabeth Obando Portillo 2013

Comparación de anilinas básicas versus acidas en la tintura de cueros afelpados para la confección de calzado disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/6074> Cristian Haro 2015

Uso de dos colorantes naturales rubus ulmifolius (mora) y beta vulgaris (remolacha) en el teñido de tela ciento por ciento algodón y cueros” Disponible en https://docplayer.es/95779061-Universidad-de-san-carlos-de-guatemala-facultad-de-ciencias-quimicas-y-farmacia.html#show_full_text Autor Aceituno, Vladimir. Año 2017

2.2 Criterios de selección

La investigación bibliográfica o documental consiste en la revisión de material bibliográfico existente con respecto al tema a estudiar. Se trata de uno de los principales pasos para cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información, Se le considera un paso esencial porque incluye un conjunto de fases que abarcan la observación, la indagación, la interpretación, la reflexión y el análisis para obtener bases necesarias para el desarrollo de cualquier estudio. Los criterios de selección deberán incluir los siguientes pasos:

Pertinencia: Se refiere a que las fuentes deben ser consonantes con el objeto de estudio, así como sus objetivos, para así fundamentar la investigación.

Exhaustividad: Todas las fuentes para la recopilación de la información y su respectivo análisis fueron seleccionadas según el tema a investigar teniendo como criterios para la selección que sean, suficientes accesibles posibles, sin excluir alguna que pueda también representar un aporte importante.

Actualidad: Se tomaron en cuenta las recientes investigaciones o estudios para fundamentar la investigación que no tengan más de 5 años de antigüedad sin embargo no se excluyeron aquellos resultados de años anteriores pero citados en la actualidad por el autor de la investigación.

2.3 Métodos para sistematización de la información

La metodología para la sistematización de información bibliográfica está basada a través de tablas y gráficos, las mismas que facilitarán su respectiva organización y ordenamiento correspondiente a la información de la investigación.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El teñido es una operación cuyo objetivo es proporcionar al cuero, un color determinado, ya sea en la superficie solamente o en todo el espesor del mismo. El cuero teñido es una maravillosa alternativa a la pintura, sobre todo si se tiene que pintar grandes superficies, Este proceso se realiza básicamente con anilinas que son sustancias orgánicas solubles en medio ácido, neutro o básico y poseen una estructura molecular no saturada (Adzet, 2005, p. 36)

Para lo cual se ha comparado el acabado con anilinas acidas y básicas, en los cuales se utilizaron productos ácidos básicos en las operaciones previas al acabado para ayudar a configurar el artículo final es decir proporcionar una fibra compacta, tono de tintura más llena, top graso marcado, etc.; mientras tanto que el acabado aniónico es el que se emplea comúnmente en las curtiembres y ha venido siendo sin variación el acabado más común utilizado para cualquier tipo de cuero, (Andrade, 2006, p. 42)

Las oportunidades para innovar con el cuero en el campo del diseño son tan amplias como desconocidas, por lo que empiezan a aparecer algunas propuestas que hablan de una idea emergente, la de usar el cuero estratégicamente, rompiendo con la inercia histórica que se basa en las cualidades inherentes al cuero en su estado natural para usos tradicionales. Esto último es cierto a pesar de la continua oferta de nuevas tendencias en marroquinería e indumentaria, pero cuyo alcance se limita básicamente a nuevos acabados, combinaciones y métodos de confección, (Calvo, 2016, p. 36)

3.1. Análisis de las resistencias físicas de las pieles por efecto del uso de la tintura orgánica en la curtición en la Provincia de Chimborazo

3.1.1. Resistencia a la tensión

La resistencia a la tensión de los cueros tiene su influencia directa por el proceso de curtición que se realice por lo tanto se ha recopilado información bibliográfica de diversos autores que han evaluado productos orgánicos tales como (Haro, 2015, p. 51), quien al evaluar la resistencia a la tensión del cuero reporto diferencias estadísticas entre tratamientos por efecto de la anilina aplicado al teñido, registrando que las respuestas más altas se aprecian en los cueros que fueron teñidos con anilinas básicas, ya que las medias fueron de 1561,7 N/cm², en comparación de los resultados obtenidos en el lote de cueros a los que se aplicó anilinas ácidas, con medias de 137,51

N/cm². De acuerdo a los resultados reportados se aprecia que la aplicación de un acabado con anilinas básicas, proporciona mayor resistencia a la tensión de los cueros, sobre todo cuando se ha preparado la piel con un curtiente orgánico que abre las fibras del colágeno para que penetre hasta el interior del entretejido reforzándolo de manera que no se rompa fácilmente al someterlo a esfuerzos externos.

Mientras (Meléndrez, 2019, p. 59), al realizar la comparación entre los dos tratamientos se reporta que no existe diferencias significativas ($P > 0.01$), por lo cual los mejores resultados se evidencian al llevar a cabo una curtición mixta con 10 % de silicato de sodio en combinación con guarango con un valor de 3140,69 N/cm², continuando los dos tratamientos testigos, con un valor de 2593.22 N/cm² y 2602.22 N/cm², respectivamente; y por último los valores más bajos se observan al utilizar tanto el 8 % de silicato de sodio con un valor de 2081.50 N/cm², como al curtir con 6 % de silicato de sodio con un valor de 1802.58 N/cm². Lo que conlleva a discutir que al curtir únicamente con guarango o solamente con silicato de sodio, los cueros caprinos terminados no van a reportar variabilidad en los datos resultantes de la resistencia a la tensión. De esta manera, se observa que el poder curtiente que tiene el silicato de sodio en forma de sol de sílice coloidal es similar al del guarango, como se indica en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Resistencia a la tensión de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Resistencia a la tensión (N/cm²)	Autor
Curtición con tara y tintura con Anilinas Básicas	1561,7	(Haro, 2015)
10% de silicato de sodio + guarango	3140,69	(Meléndrez, 2019)
Tara	1700,78	(Noriega, 2018),
6% Guarango	1164,78	(Cando, 2012)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Amaguaya, Fernanda, 2020

Al comparar los resultados de resistencia a la tensión anteriores con los reportes de (Noriega, 2018, p. 68), quien registro diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre medias, por efecto de la

aplicación de curtientes de diferente naturaleza, estableciéndose las mejores respuestas cuando curtió las pieles ovinas con tara, debido a que los resultados fueron de 1700,78 N/cm², seguido por el lote de cueros curtidos con tanino sintético, con valores de 1071,50 N/cm²; y la más baja resistencia a la tensión fue registrada al curtir las pieles ovinas con cromo, con respuestas de 798,39 N/cm², como se ilustra en el gráfico 1-3.

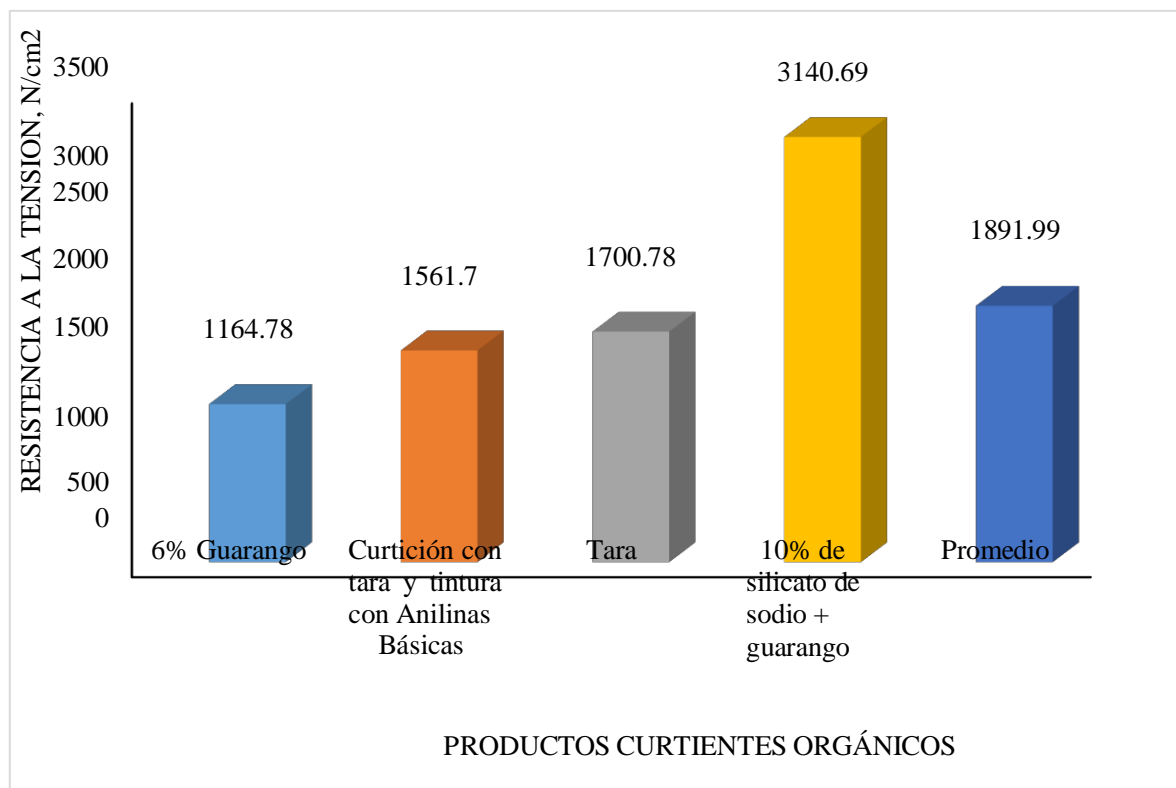


Gráfico 1-3: Resistencia a la tensión de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Finalmente, (Cando, 2012, p. 51) quien al realizar el recurtimiento de pieles caprinas con la utilización de diferentes niveles de recurtiente vegetal guarango reporto que con el 6%, se consigue una resistencia a la tensión del 1164,78 N/cm², razón por la cual se aprecia que este tipo de curtición es más aconsejable y sobre todo contamina menos los efluentes.

Además (Artigas, 2017, p. 49), indica que la transformación de cueros crudos a un material que perdure en el tiempo es un proceso increíble, basado en el uso de taninos naturales, tecnologías y máquinas modernas. Entre los varios métodos de curtición, el vegetal es el que emplea los taninos como la tara, que es el más clásico, tradicional y reconocido; el único que puede otorgar al cuero sus características únicas; el más natural y el más amigable con el medioambiente, es decir que se puede reciclar. No son los mismos durante toda su vida útil, sino que cambian permanentemente para mejorarse. Es capaz de hacer converger en un mismo producto las características de confort,

apariciencia, estilo, tradición, exclusividad y versatilidad. Además, los colores que produce el curtido vegetal con tara son tonos ricos y cálidos que lucen completamente naturales, por ende, son más valiosos, y se venden a un precio más alto, comparado con los cueros curtidos al cromo.

3.1.2. *Porcentaje de elongación*

El porcentaje de elongación que se determinó por diversos autores indican que de acuerdo con (Guaminga, 2016, p. 59) los valores medios reportados del porcentaje de elongación de las pieles caprinas no se reportaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$), entre medias, por efecto de la utilización de 15% de diferentes extractos vegetales (quebracho, tara y mimosa), estableciéndose las mejores respuestas cuando se curtió las pieles caprinas con el 15% de Tara con valores de 50,62% como se indica en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Porcentaje de elongación de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Porcentaje de Elongación (%)	Autor
15% de Tara	50,62	(Guaminga, 2016)
Anilinas Acidas	51,79	(Haro, 2015)
10 % de silicato de sodio en combinación con 8 % de guarango extracto de poli fenoles vegetales de Caesalpinia Spinosa	66.25	(Meléndrez, 2019)
PROB.	0.05	(Hidalgo, 2016)
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Así mismo (Haro, 2015, p. 52), en el análisis estadístico del porcentaje de elongación de los cueros se determina que no existieron diferencias estadísticas entre los diferentes tipos de anilinas aplicadas al teñido de cueros ($P > 0,01$), observándose una media para los cueros a los que se aplicó anilinas acidas (T1), numéricamente los valores más altos con 51,79%; en comparación, de las respuestas registradas al aplicar anilinas básicas (T2), que fue de 42,90%,. De acuerdo a los reportes antes enunciados se aprecia que el tenido de pieles resulta con mejor elongación o alargamiento cuando se aplica productos con carga negativa o acida específicamente anilinas.

Al mismo tiempo en la investigación de (Meléndrez, 2019, p. 61) se indica que los mejores resultados se reportan al llevar a cabo una curtición mixta con 10 % de silicato de sodio en combinación con 8 % de guarango dando un valor de 66.25 %, por otra parte, los valores resultantes de los dos tratamientos testigos continúan con un valor de 60.42 % y 57.50 % respectivamente, y por último los resultados más bajos se reportan al utilizar tanto 8 % de silicato de sodio, con un valor de 57.08 % como al curtir con 6 % de silicato de sodio, con un valor de 51.67 %. Concluyendo que el poder curtiente del silicato de sodio y el guarango es similar estadísticamente, que al utilizar cualquiera de estos agentes curtientes, se obtendrán resultados por encima de la norma referente a cuero en cuanto al porcentaje de elongación., como se indica en el gráfico 2-3.

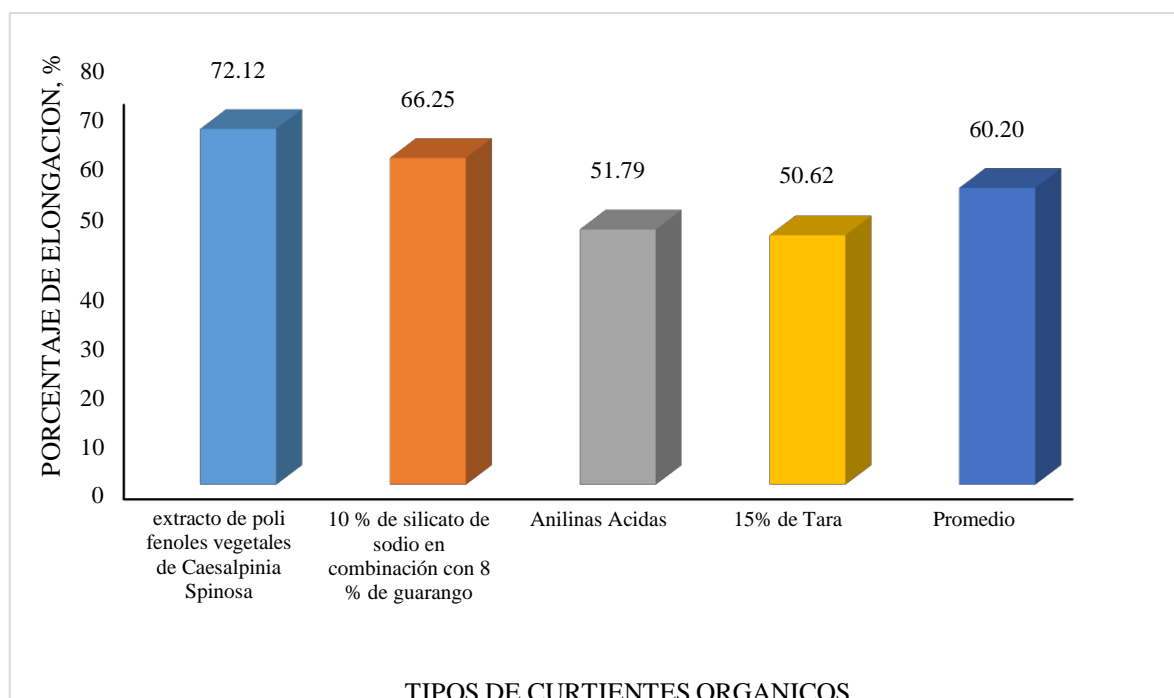


Gráfico 2-3: Porcentaje de elongación de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Además (Hidalgo, 2016, p. 63), en los resultados del porcentaje de elongación de los cueros caprinos, no registro diferencias estadísticas entre medias de los tratamientos, sin embargo de carácter numérico obtuvo los resultados más altos en las pieles curtidas con extracto de polifenoles vegetales de *Caesalpinia Spinosa* (tara), ya que las medias fueron de 72,12%; que son superiores en comparación a los resultados reportados en los cueros curtidos con sulfato de cromo, ya que las medias fueron de 66,33% .

Por lo tanto aprecia que para conseguir que el cuero se alargue o distienda, con mayor facilidad es conveniente curtir los cueros caprinos un curtiente vegetal como es la tara ya que la

característica principal de la tara es ser un tanino hidrolizable lo que facilita su penetración al interior de la estructura fibrilar de colágeno y su mejor distribución entre todas las largas cadenas de aminoácidos de colágeno, lo que permite mayor grado de combinación con los grupos carboxílicos que conforman las protofibrillas y que transforman la piel en cuero, material muy flexible y maleable lo que permite elevar el valor del porcentaje de elongación

Los valores expresados por los investigadores citados al ser comparado con la referencia de la Norma IUP 6 (2012), de la (Asociación Española en la Industria del Cuero , 2012), se considera con buena característica al material que al ser sometido a la prueba de elongación se logra como mínimo una diferencia entre la separación final y la separación inicial de las fibras del colágeno de 40% por lo que este tratamiento corresponde a una piel de alta calidad y que puede alcanzar el estiramiento esperado el momento de la confección sin romper fácilmente su superficie.

Lo que puede deberse a lo indicado por (Soler , 2004, p. 29) , quien manifiesta que una buena curtición de las pieles también dependerá del tamaño del enlace y de la resistencia que forman los cueros con los curtientes sintéticos que es de tipo covalente, usado junto con curtientes vegetales, aceleraba el proceso de curtición, aclara el color del cuero y disminuye la formación de lodos en los baños de curtición, debido a que proporcionan mayor flexibilidad al cuero, son sustancias que emulan el comportamiento y la naturaleza de los taninos pirogálicos que son los extractos curtientes vegetales.

Los curtientes vegetales al reaccionar de manera satisfactoria con las pieles, el tamaño del enlace no es considerable ya que el curtiente sintético no presentan un peso molecular elevado, su tamaño es menor; también no son astringentes con las pieles debido a que son de la misma naturaleza, solo se debe controlar de manera adecuada el flujo de pH y humedad ya que son muy susceptibles a estos factores.

3.1.3. Lastometría

La lastometría es la capacidad que tienen las fibras del colágeno en desplazarse fácilmente por todo el entretejido fibrilar sin roces ni fricciones entre ellas por lo tanto al efectuar una revisión bibliográfica de varios investigadores tales como (Meléndrez, 2019, p. 61) quien registro los mejores resultados de lastometría al curtir con 10 % de silicato de sodio con un valor de 9.97 mm, mientras que los tratamientos testigos que se encuentran utilizando un solo agente curtiente (silicato de sodio o guarango) continúan con un valor de 9.93 mm, y 9.85 mm, respectivamente y que disminuyeron al curtir con 6 % de silicato de sodio, puesto que el valor fue de 9.39 mm, como se indica en la tabla 3-3.

Tabla 3-3. Lastometría de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Lastometría (mm)	Autor
10 % de silicato de sodio	9.97	(Meléndrez, 2019)
Extracto de tara	11.23	(Asto, 2017)
Glutaraldehído	8.67	(Auquilla, 2012)
10% de ácido húmico + 15% de Tara	7.89	(Barzallo, 2018)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

No obstante, todos los tratamientos cumplen con los límites permisibles establecidos en la norma referente a cuero de lastometría, obteniéndose cueros de buena calidad, de esta manera se establece que al curtir con diferentes niveles de silicato de sodio si existe variabilidad con respecto a sus medias observándose mayores resultados al utilizar mayor cantidad de silicato de sodio en combinación con 8 % de guarango.

De acuerdo con (Asto, 2017, p. 65) la valoración de la lastometría registró diferencias altamente significativas entre medias ($P > 0.01$), estableciéndose las mejores respuestas cuando se curtió las pieles ovinas con extracto de tara , con valores de 11,23 mm y que disminuyeron a valores 10,58 mm, cuando se curtió las pieles con extracto sintético; mientras tanto que las respuestas más bajas se consiguieron cuando se curtió las pieles con cromo (T2), con valores de lastometría promedio de 9,39 mm.

Es decir que para mejorar las condiciones de lastometría en los cueros ovinos se debe utilizar como curtiente la tara, ya que como se ha explicado anteriormente la tara contiene taninos pirogálicos que logran un mayor rendimiento sobre la transformación de las pieles así como enlaces que son más estables, que aumentan las prestaciones físicas del cuero, son poco astringentes, y no cambian otras características del cuero que son importante, esto genera que el curtiente vegetal pueda ser utilizado sobre los otros dos tipos de curtición y mejoran las condiciones notablemente del cuero , como se indica en el gráfico 3-3.

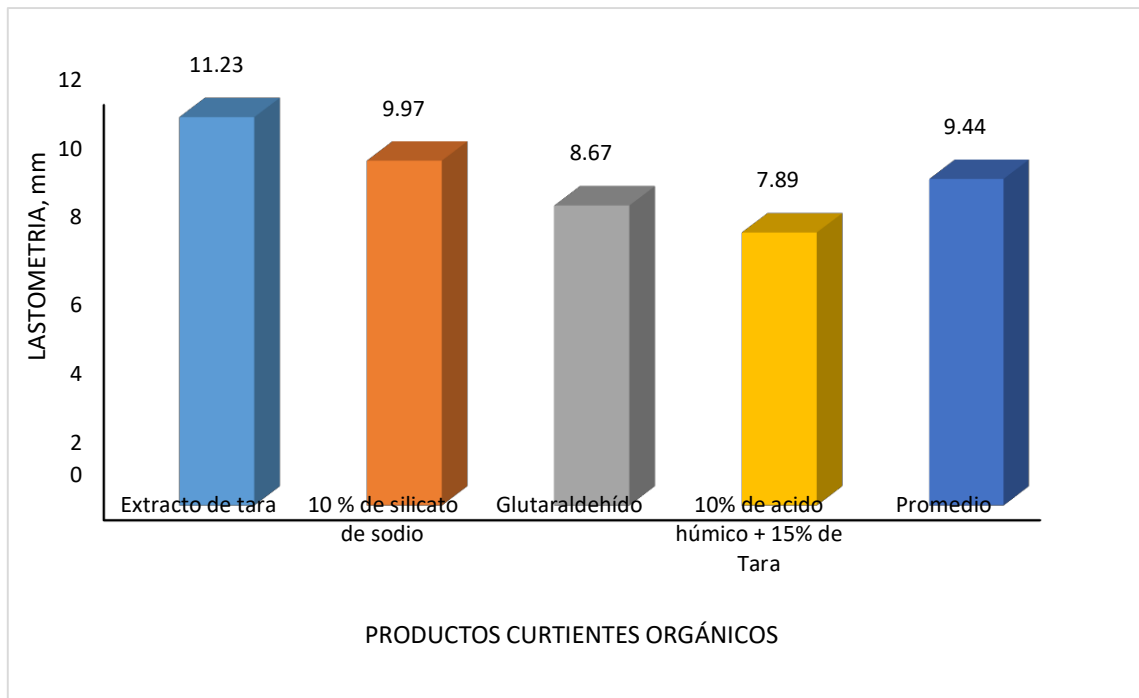


Gráfico 3-3: Lastometría de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Los resultados que reporta (Auquilla, 2012, p. 59), quien al evaluar diferentes niveles de glutaraldehído reportó en piles ovinas una media de lastometría de 8,67 mm, para cueros destinados a la confección de marroquinería. Por su parte (Barzallo, 2018, p. 63) detalla el análisis estadístico realizado a la prueba de lastometría al relacionar los distintos porcentajes de Tara (*Caesalpinia spinosa*) con Ácido húmico en el proceso de curtición, estableciendo los mejores resultados en el tratamiento (10% de ácido húmico y 15% de tara con un valor de 7.89 mm.

Al respecto (Garrido, 2016, p. 29), manifiesta que La tendencia natural de las pieles curtidas al vegetal es tener menores resistencias al desgarrar, a la tracción y de la flor que las pieles al cromo debido a que las fibras entre ellas están ligeramente pegadas entre si y no se deforman tanto frente a las fuerzas exteriores. No obstante, si las pieles están suficientemente engrasadas el extracto que está entre las fibras se ha plastificado y las resistencias pueden ser del orden de las que tendrían las pieles curtidas al cromo.

La prueba de lastometría es una combinación del porcentaje de elongación y la resistencia a la tracción, ya que mide el grado de fricción o roce que soporta un cuero en la confección o el uso diario, al ser sometido a tensiones multidireccionales, que hacen que el cuero pase de la forma plana a la tridimensional sin producir roturas, fricciones o deformaciones permanentes.

3.1.4. Temperatura de contracción

La temperatura de encogimiento es aquella a la cual se produce un encogimiento perceptible al calentar gradualmente un cuero sumergido en un medio acuoso, después de experimentar un hinchamiento, al respecto (Siguencia, 2018, p. 63) en el análisis de varianza de los resultados obtenidos de la temperatura de contracción del cuero ovino no registró diferencias estadísticas ($P > 0,05$), sin embargo numéricamente se estableció las respuestas más altas al curtir con 3 % de cromo más Castaña sativa, que es un tanino catiónica, con registros de 91,67 °C en comparación con el grupo control (curtición tradicional), que reportó valores de 89,72 °C

Así mismo (Rodríguez, 2015, p. 65) registró las mejores respuestas al curtir las pieles caprinas con la combinación de cromo más 9% de taninos sintéticos, ya que las medias fueron de 87,50°C, como se indica en la tabla 4-3

Tabla 4-3. Lastometría de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Temperatura de Contracción (°C)	Autor
3 % de cromo + Castanea sativa	91.67	(Siguencia, 2018)
Curtición tradicional	89.72	(Siguencia, 2018)
9 % de taninos sintéticos	87.50	(Rodríguez, 2015, p. 6)
16 % de licor de cromo	96.63	(Olaya, 2015)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Además (Olaya, 2015, p. 59) quien al curtir las pieles caprinas con 16% de licores de cromo reportaron valores de 96,63°C, esto se debe a que el cromo es el mejor agente curtiente sin embargo tiene el problema ambiental que al transformarse de cromo III en cromo VI, tiene efectos altamente cancerígenos , así como (Pilamunga, 2015, p. 65) quien al realizar la evaluación estadística de la temperatura de encogimiento de las pieles caprinas curtidada con diferentes niveles de curtiente tara más granofín F 90, reportó una temperatura de encogimiento de 84,20°C, en el lote de pieles curtidadas con 9% de tara , como se indica en el gráfico 4-3.

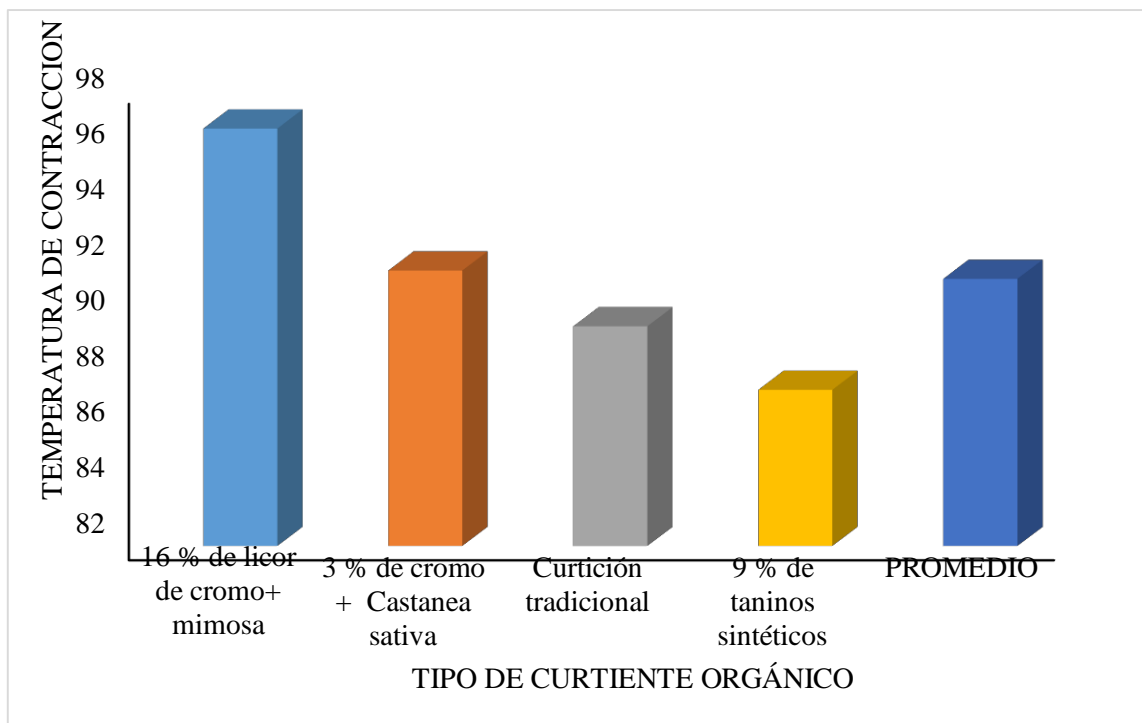


Gráfico 4-3: Temperatura de contracción de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Al respecto, (Bacardit, 2004, p. 63) manifiesta que la temperatura de encogimiento es aquella a la cual se produce una disminución perceptible de su superficie, al calentar gradualmente un cuero sumergido en un medio acuoso, después de experimentar un hinchamiento, por lo tanto es recomendable que el cuero soporte mayor temperatura, es decir mide la estabilidad térmica de la estructura fibrilar del cuero, la temperatura adecuada para la fabricación de calzado, artículos de marroquinería y confección es de 80 a 85 °C.

La finalidad de la curtición es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y a los agentes externos, mediante la reacción de productos polifuncionales de peso molecular medio, Con la curtición se aumenta la temperatura de contracción de la piel, para que soporte las sucesivas operaciones de tintura y engrase, que generalmente se deben hacer a altas temperaturas. Si una tira de cuero se calienta en agua, tiene lugar una súbita contracción a una temperatura que es característica de la curtición. El cambio de propiedades bajo la influencia de las condiciones climáticas alternas y especialmente bajo la influencia del calor seco restringe la utilidad de cuero. Esto incluye la pérdida de superficie, de blandura, el desarrollo de estrés en condiciones isométricas y la degradación de la estructura molecular.

3.2. Análisis de las características sensoriales por efecto del uso de la tintura orgánica en la curtición de pieles en la provincia de Chimborazo

3.2.1. Blandura

La calificación sensorial de blandura tiene que ver con la suavidad y caída que presenta el cuero por lo que el análisis de los valores medios de esta calificación sensorial realizada por (Parra, 2004, p. 61), reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,008$), por efecto de los diferentes niveles de Tanal W, aplicado al curtido de las pieles caprinas, por lo que la separación de medias determina las calificaciones más altas en los cueros del tratamiento T1 (7%), con medias de 4,80 puntos, como se indica en la tabla 5-3.

Tabla 5-3. Blandura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Blandura (Puntos)	Autor
7% de Tanal W	4,80	(Parra, 2004)
Extracto de Tara	4,88	(Asto, 2017)
15 % de silicato de sodio	4,67	(Meléndrez, 2019)
9% de taninos sintéticos en combinación con cromo	4,75	(Rodríguez, 2015)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Mientras que para (Asto, 2017, p. 67) en la valoración sensorial de la calificación de blandura de las pieles ovinas se reportaron diferencias altamente significativas ($P > 0,01$), entre medias, por efecto de la curtición con curtientes de diferentes naturaleza, estableciéndose las mejores respuestas cuando se utilizó extractos de tara (T1) con ponderaciones de 4,88 puntos, a continuación en forma descendente se ubicaron las respuestas establecidas en el lote de cueros curtidos con agente mineral cromo (T2), ya que los resultados fueron de 3,88 puntos, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas cuando se curtió las pieles ovinas con curtiente sintético (T3), con calificación de 3,63 puntos.

De la misma manera (Rodríguez, 2015, p. 69), al realizar la evaluación de la prueba sensorial de blandura de las pieles caprinas se presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), según el criterio kruskall Wallis, por efecto de la curtición con diferentes niveles de taninos sintéticos en combinación con cromo, estableció las mejores respuestas al curtir con el 9% de taninos sintéticos en combinación con cromo, con medias de 4,75 puntos, como se indica en el gráfico 5-3.

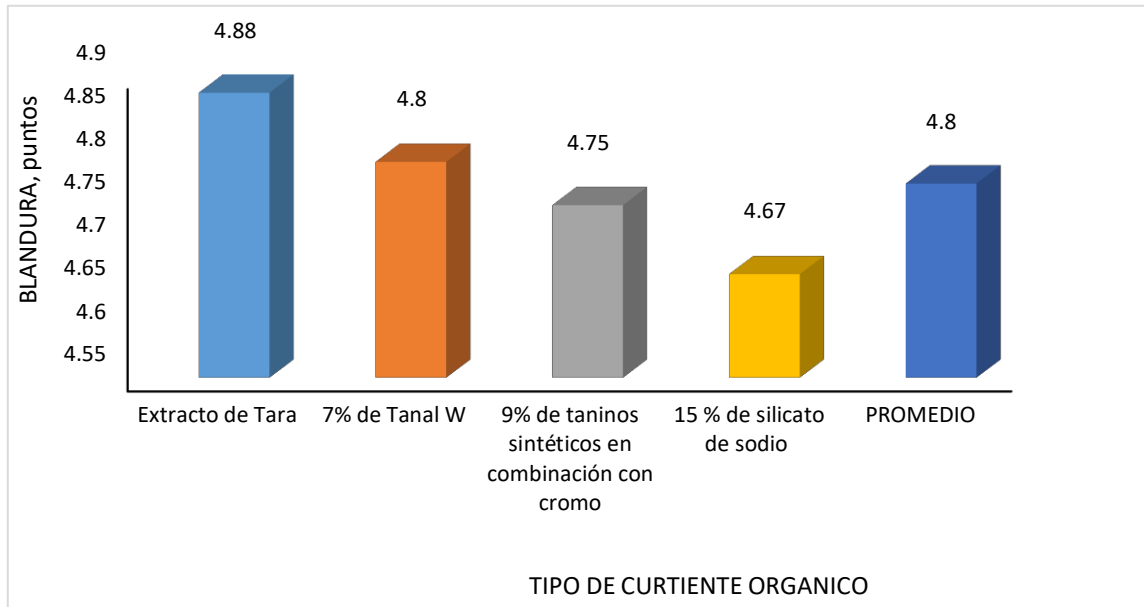


Gráfico 5-3: Blandura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Es decir que para obtener las mejores respuestas a la prueba sensorial blandura se debe curtir con tara que es un curtiente orgánico puesto que prepara de mejor manera la piel para los procesos de tintura, esto debido a la alta afinidad que el curtiente presenta con las fibras de colágeno debido a las características similares que presentan y, aumenta el fenómeno de hinchamiento y de transformación de las pieles logrando enmascarar fenómenos adversos que se tengan por efecto de la mala calidad de la materia prima, con esto se genera una calidad elevada de las pieles y se logra impactar a los sentidos de los consumidores.

Finalmente, (Meléndrez, 2019, p. 65), al realizar el análisis estadístico de la prueba de blandura, reporta que existe diferencias significativas; observando los mejores resultados al curtir tanto con 10 % de silicato de sodio, como al curtir únicamente con 15 % de silicato de sodio, con un valor de 4.67 puntos, disminuyendo este valor al curtir con 0 % de silicato de sodio, con un valor de 3.67 puntos, obteniéndose los resultados más bajos al curtir tanto con el 6 % y 8 % de silicato de sodio, con un valor de 3.50 puntos. Estableciéndose de esta manera que al realizar una curtición con un solo agente curtiente reemplazando el guarango por silicato de sodio, se obtendrán mejores resultados en la prueba de blandura en cada uno de los cueros curtidos.

3.2.2. *Llenura*

La llenura es la propiedad que presentan los cueros, para conseguir arquearse o modelarse fácilmente puesto que el agente curtiente orgánico ha ingresado en el entretejido fibrilar de manera homogénea. Al respecto se han comparado varios autores que han utilizado diferentes productos orgánicos para lo cual se ha citado a (Hidalgo, 2016, p. 51) quien en la valoración sensorial para la variable llenura donde se aprecia diferencias altamente significativas, por lo que al realizar la separación de medias se evidencia los resultados más altos en los cueros a los que se aplicó una curtición con poli fenoles vegetales de la Tara, ya que las medias fueron de 4,50 puntos, en comparación con los resultados establecidos en los cueros curtidos con sulfato de cromo que reportaron una llenura de 3,0 puntos, como se indica en la tabla 6-3.

Tabla 6-3. Llenura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Llenura (Puntos)	Autor
Poli fenoles vegetales de la Tara	4,50	(Hidalgo, 2016)
Extracto de Tara	4,88	(Asto, 2017)
9% de Tara	4,56	(Cando, 2012)
8 y 15 % de silicato de sodio	4,67	(Meléndrez, 2019)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Se acuerdo a las apreciación citadas se afirma que los cueros curtidos al vegetal son hoy, el centro de un significativo fenómeno de redescubrimiento por parte de los consumidores interesados en productos capaces de conjugar excelentes estándares de calidad con características como la total naturalidad de las materias primas y de los procesos de elaboración

Los resultados expuestos en líneas anteriores guardan relación con los resultados de (Cando, 2012, p. 52)) quien al recurrir pieles caprinas utilizando 9% de tara reportó una llenura media de 4,56 puntos y calificación excelente. En estos casos la llenura es fundamental para dar la apariencia al artículo final, por lo tanto es muy necesario estandarizar la calidad de la materia prima, para conseguir que la mayor parte de los cueros se encuentren dentro de la clasificación de primera

clase y por ende su costo sea más elevado, y sobre todo no existan perdidas por cueros que no llenen los estándares de calidad, de la empresas curtidora.

Ademas (Meléndrez, 2019, p. 65), determino las respuestas más altas, al curtir con el 15 % de silicato de sodio (T2) y 8 % de silicato de sodio (T4) con un valor de 4.67 puntos, disminuyendo este valor al curtir con el 10 % de silicato de sodio (T5) con un valor de 4.63 puntos y los resultados más bajos se obtuvieron al curtir con 0 % de silicato de sodio (T1) y 6 % de silicato de sodio (T3) con valor de 3.33 y 2.83 puntos respectivamente. Es decir que existe significancia entre sus medias, por lo tanto, establece que al curtir únicamente con silicato de sodio en lugar de guarango se tendrá mejores resultados en la prueba de llenura, como se indica en el gráfico 6-3.

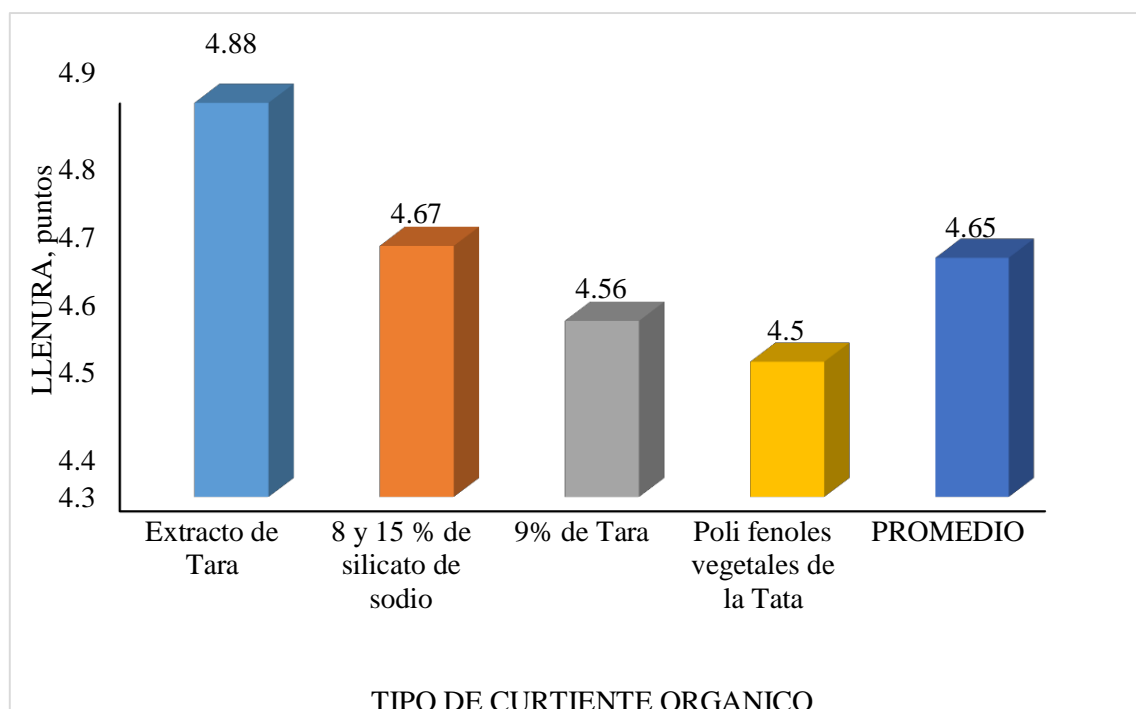


Gráfico 6-3: Llenura de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Al respecto (Cotance, 2004, p. 29) manifiesta que otra forma de evaluar la calidad de las pieles es mediante la evaluación de las pruebas sensoriales, donde un experto califica los cueros y determina sus cualidades y le otorga respuestas a las características, en la valoración de la llenura se evalúa que cantidad del agente curtiente que ha logrado penetrar y que son convertidas mediante interacciones químicas.

Mientras más llenas se encuentren las pieles mayor ha sido la conversión del colágeno, pero hay que tener cuidado con esta características ya que la llenura puede afectar directamente a las pruebas físicas es decir no es óptimo que un cuero se encuentre muy lleno ya que disminuirá la resistencia a la tensión, también se perderá pietaje puesto que para disminuir la llenura de los

cueros se procede al descarnado y rebajado en donde mediante el efecto mecánico se elimina el exceso de piel en la flor pero genera pérdidas ya que los residuos no pueden ser utilizados de nuevo para curtir.

Por lo tanto se aprecia que se producen cueros demasiado llenos que inclusive pueden llegar a tener un efecto acartonado sobre todo si la finalidad es la confección de calzado se podrían ocasionar molestias en el uso diario. Es decir que, al utilizar una curtición mixta (tanino más cromo), se aprovecha el carácter catiónico de los productos presentes en la formulación para que la transformación de piel que en el proceso de curtido tiene un carácter aniónico para que no se repelen con el carácter catiónico del curtiente, sino que ingresen con facilidad.

3.2.3. Efecto escribiente

El efecto escribiente es la característica sensorial que evalúa la calidad de la superficie del cuero una vez que se desliza la yema del dedo sobre el lado flor y no quedan marcaciones que desmejoran la calidad visual del cuero. Al evaluar los resultados de diversos autores como (Sani, 2010, p. 56), quien en el análisis de la variable sensorial de efecto escribiente, se registraron diferencias altamente significativas, estableciéndose las puntuaciones más altas en el tratamiento de 1 % de intensificador con 4.67 puntos. Por lo que determina que al emplear en la formulación de teñido de los cueros ovinos el nivel óptimo es 1% de intensificador de color y que a mayores niveles esta variable sensorial se desmejora, debiendo referenciarse, como se indica en la tabla 7-3.

Tabla 7-3. Efecto escribiente de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Efecto Escribiente	Autor
Curtido con tara más 1% de intensificador de color	4,67	(Sani, 2010),
Anilinas Básicas mas	5,00	(Haro, 2015)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

En consecuencia, indica que el color se modifica al esmerilar las pieles, con lo cual es conveniente remontar el color a pistola aplicando soluciones de anilina, y para que no destiñan se debe añadir intensificador de color o algún aceite secante. Las pieles ovinas se esmerilan muy ligeramente del lado flor donde además se ablandan, las cuales se deben pinzar para que queden planas y peinarlas para que la felpa quede toda en una dirección para dar intensidad superficial de color y que permita que al pasar la yema del dedo se produzca un agradable efecto escribiente, el cual se retira fácilmente de esta forma se obtiene un artículo más uniforme, como se indica en el gráfico 7-3.

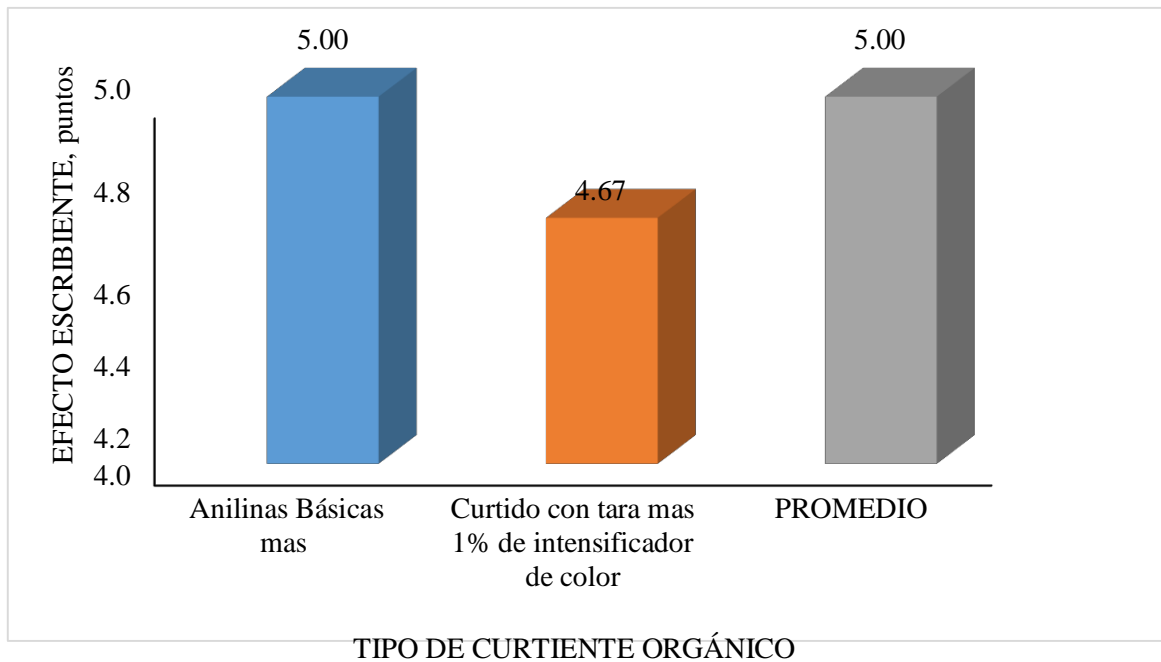


Gráfico 7-3: Efecto escribiente de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Al respecto (Haro, 2015, p. 55) quien al efectuar el análisis estadístico de la calificación sensorial efecto escribiente del cuero reportó diferencias altamente significativas entre tratamientos, aprecia una media de 3 puntos para el tratamiento con anilinas acidas y 5 puntos para el tratamiento con anilinas básicas, evidenciándose por lo tanto que al trabajar con anilinas básicas la dispersión de los resultados en relación a la media es menor, por lo tanto se infiere que existe mayor homogeneidad en la calidad sensorial de efecto escribiente en los cueros que fueron teñidos con anilinas básicas, resultando la opción más adecuada si se requiere cueros afelpados con excelentes prestaciones sensoriales y sobre todo que no envejezcan rápidamente ni quede impregnada la huella de algún objeto sobre la frisa del cuero.

Al respecto (Haro, 2015, p. 51) señala que en el teñido se ponen de manifiesto varias fuerzas de enlace que actúan en diversas fases escalonadas, según sea su radio de acción. Se podrían

considerar tres fases: fuerzas de atracción entre iones actúan formándose uniones salinas, fuerzas de enlace actúan dando lugar a formación de puentes de hidrógeno y por último se corresponde a los procesos de deshidratación y secado en la que prevalecen fuerzas de muy corto alcance que permiten una combinación adicional entre la anilina y el cuero.

Al respecto (Jones, 2002, p. 29) menciona que cualquier sistema que permita que la reactividad entre la anilina y la superficie del cuero sea o muy rápida o lenta resultará en un teñido poco uniforme. Para que el terciopelo se dirija a una misma dirección y presente mayor intensidad de color superficial; además, provocar en la yema del dedo un agradable efecto escribiente, el cual desaparece fácilmente se aplicara anilinas de carga positiva (básicas).

La incorporación de este tipo de resinas al acabado, son capaces de reaccionar durante el proceso de formación de la película sobre la superficie del cuero, puede disponer de puntos reactivos gracias a los cuales las cadenas se pueden entrelazar unas con otras y formar una red sobre la flor, manteniendo no obstante la suficiente tenacidad para reducir la deformación permanente e incrementar la resistencia a la flexión, abrasión y el arañado que desmejora el efecto escribiente agradable característico de este tipo de cuero, material final de primera calidad.

3.2.4. *Intensidad de color*

Los valores medios de la intensidad de color del cuero de la investigación de (Sani, 2010, p. 52) presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.002$), por efecto de los diferentes niveles de intensificador de color, registrándose mayores calificaciones para los cueros curtidos con 89 % de tara con medias de 4.50 puntos. Registrándose un comportamiento similar que para las variables antes mencionadas; es decir, que al aplicar el 1% de intensificador de color se obtiene la mejor intensidad de color del cuero mientras que al aumentar este nivel, (1.5%), el cuero se satura de colorante y existe un efecto negativo que inclusive distorsiona el color creado, lo que es reforzado con una preparación previa al cuero puesto que se efectuó una curtición con tara, como se indica en la tabla 8-3.

Tabla 8-3. Intensidad de color de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

Tipo de Curtiente vegetal	Intensidad de Color (Puntos)	Autor
1% de intensificador de color	4,50	(Sani, 2010),
Anilinas Básicas	4,57	(Haro, 2015)
PROB.	0.05	
SIGN.	Significativo	*

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

Lo que se debe a lo manifestado por (Sani, 2010, p. 61), que indica que los métodos utilizados actualmente para la especificación del color se encuadran en la especialidad llamada colorimetría, y consisten en medidas científicas precisas basadas en las longitudes de onda de 3 colores primarios, la luz visible está formada por vibraciones electromagnéticas cuyas longitudes de onda van de unos 350 a unos 750 nanómetros (milmillonésimas de metro).

Según (Haro, 2015, p. 62) quien al realizar la evaluación estadística de la intensidad del color de los cueros que son teñidos con anilinas acidas versus básicas, determino diferencias altamente significativas entre tratamientos , por lo que aprecia que las respuestas más altas fueron registradas en los cueros del tratamiento anilinas básicas, ya que establecieron una media de 4,57 puntos, es decir cueros con tintura que va de clara a muy intensa y como no se aplica acabado es necesario tomar muy en cuenta esta variable que determina la aceptación por parte del manufacturero y consumidor final.

Lo que es corroborado con las apreciaciones de (León, 2008, p. 62), donde se deben conocer a qué leyes están sujetos la luz y el color, qué efecto puede tener la luz reflejada por los cuerpos teñidos y qué tonos se obtienen mezclando los colores fundamentales. Son importantes también, las propiedades de anilinas que se van a utilizar (su tono, intensidad, poder de penetración, grado de fijación y afinidad hacia el cuero). Si se quieren obtener tinturas muy igualadas, se debe evitar que el colorante tenga demasiada afinidad. El cuero que puede ser visto como un denso tejido natural hecho a base de fibras proteicas, antes de ser teñido sufre numerosos tratamientos químicos y enzimáticos que le van proporcionando modificaciones en las cargas negativas y

positivas. De tal forma que cuando un cuero se va a teñir van a actuar la afinidad o rechazo de las cargas que posee tanto el cuero como la anilina empleada; dependiendo de la diferencia entre las cargas del cuero y la anilina será la mayor o menor reactividad entre ellas.

3.3. Análisis económico

Al realizar la evaluación económica de la tintura orgánica de pieles ovinas se desprenden los siguientes resultados que se describen en la tabla 9-3:

En la evaluación económica descrita por (Haro, 2015, p. 69) se aprecia como egresos producto de la compra de pieles ovinas y de productos químicos para cada uno de los procesos de transformación de pieles resultados de 374 USD al utilizar anilinas básicas y de 408,50 USD al aplicar anilinas ácidas, además se determinó los ingresos producidos por la venta de excedente de cuero y artículos confeccionados respuestas de 470 USD y 530 USD, con el uso de anilinas ácidas y básicas respectivamente por lo que al dividir ingresos para egresos los resultados de relación beneficio costo fueron de 1,26 es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 26 centavos para el caso de las anilinas ácidas versus el beneficio costo que se consigue al emplear anilinas básicas puesto que las respuestas fueron 1,30 puesto que, por cada dólar invertido se consigue una rentabilidad del 30 %.

En la investigación de (Sani, 2010, p. 61), se parecía que al evaluar diferentes niveles de intensificador de color se registraron como egresos valores de \$ 161,75; \$ 161,98 y de \$ 161,94, al utilizar 0,5 %; 1 % y 1,5 % de intensificador de color respectivamente, una vez comercializados tanto el excedente de cuero como los productos confeccionados se determinaron ingresos de 205; 219,2; y 202 dólares americanos para los niveles de 0,5; 1 y 1,5 % de intensificador de color en su orden. De las respuestas expresadas se obtiene una relación beneficio costo de 1,35 al utilizar 1 % de intensificador de color es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 35 centavos de dólar mientras que para el 0,5 y 1,5 % de intensificador de color la relación beneficio costo fue de 1,27 y 1,25 respectivamente

Tabla 9-3. Evaluación económica de la producción de las pieles por efecto del uso de productos orgánicos en la curtición

	PRODUCTO		
Autor	(Haro, 2015)		
CONCEPTO	TIPO DE ANILINAS		
	Anilinas Acidas	Anilinas Básicas	
TOTAL DE EGRESOS	374	408,5	
TOTAL INGRESOS	470	530	
Relación Beneficio/Costo	1,26	1,3	
	Sanni, Washinton		
	PRODUCTO		
	INTENSIFICADOR DE COLOR		
CONCEPTO	0,5	1	1,5
TOTAL DE EGRESOS	161,75	161,98	161,94
TOTAL INGRESOS	205	219,2	202
Relación Beneficio/Costo	1,27	1,35	1,25
AUTOR	PINOS, MARTA		
		2011	
	PORCENTAJES DE ANILINA, %		
	3%	4%	5%
TOTAL EGRESOS	2 05,4	209,57	213
TOTAL DE INGRESOS	252,6	249,54	266,36
B/C	1,23	1,19	1,25
AUTOR	RODRIGUEZ, IBETH, 2015		
	PRODUCTO		
CONCEPTO	NIVELES DE TANINO		
	7%	8%	9%
TOTAL DE EGRESOS	198	210	234
Total de ingresos	245	284,5	332,5
B/C	1,24	1,35	1,42

Realizado por: Fernanda Amaguaya. 2020

En la evaluación económica de la producción de cueros ovinos tinturados con diferentes anilinas de la investigación de, se aprecia como egresos valores de \$ 205,4; \$209,57 y \$213 al utilizar 3 %; 4 % y 5 % respectivamente mientras tanto que como egresos totales se reportaron valores de 252,6 USD; 249,54 USD y 266,36 USD, al aplicar al cuero ovino 3 %, 4 % y 5 % en su orden. Por lo tanto al dividir los ingresos para los egresos se obtuvo la mayor relación beneficio costo

que fue de 1,25 es decir que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 25 centavos de dólar a continuación se aparecían valores de 1,23 y 1,19 y que indican beneficios de 23 y 19 centavos de dólar por cada dólar invertido al utilizar 3 y 5 % de anilina en su orden

Finalmente en la investigación de (Rodríguez, 2015, p. 65) se aprecia que al realizar el ejercicio económico se desprende un total de egresos valores de \$ 198; 210\$ 234\$ al utilizar 7 %; 8 % y 9 % de taninos. Una vez comercializados los productos finales y el excedente de cuero se reportó ingresos de 245 USD; 284,5 USD y de 332,5 al emplear 7%; 8% y 9%. Una vez determinados tanto los ingresos como los egresos se pudo establecer la relación beneficio costo que fue la mas alta con el empleo de 9 % de tanino puesto que el valor fue de 1,42 es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia muy alentadora y que fue de 42 centavos de dólar la misma que descendió a 1,24 y 1,35 al utilizar 7 % y 8 % respectivamente es decir una utilidad de 24 y 35 centavos de dólar en su orden

Los reportes indicados resultan positivos por cuanto demuestran utilidades que van del 20 al 42% que son sumamente altas en relación a las de otras actividades menos estables, sin embargo, es necesario considerar que la curtición con tara que es la que mayor rentabilidad nos proporciona conlleva un factor positivo adicional el cual es el cuidado del ambiente al prescindir de las anilinas químicas que son tóxicas para la salud de los humanos y de la flora y la fauna que circunda a la tenería.

CONCLUSIONES

En las investigaciones evaluadas se concluye que el uso de la tintura orgánica en la curtición de pieles en la provincia de Chimborazo, es una tecnología que a nivel experimental presenta resultados satisfactorios y que son prácticos para ser utilizados a nivel industrial, puesto que la información suele ser limitada a condiciones distintas a las de nuestra zona.

Los resultados de las resistencias físicas del cuero ovino determinaron de acuerdo a la comparación de los autores citados que, la mejor resistencia a la tensión (2861,42N/cm²), se consigue al curtir con 105 de silicato de sodio en combinación con guarango, y se tintura con anilinas acidas, mientras que la lastometría (11,23 mm) se obtiene al curtir las pieles con tara; para preparar a la piel en la abertura de los poros y recibir un tinte orgánico, en tanto que la mejor elongación (76,56%), proporcionan los cueros curtidos con tanino sintético, superando cada una de ellas con las exigencias de calidad establecidas en cada una de las normas técnicas.

En las investigaciones citadas se aprecia que las calificaciones más altas se verifican en los cueros tinturados con productos orgánicos, ya que las puntuaciones de intensidad de color fueron de 4,57 puntos y efecto escribiente de 4,71 puntos alcanzando una ponderación de excelente

El análisis comparativo de la evaluación económica se determinó que la mayor ganancia se registró en el lote de cueros tinturados con colorante orgánico ya que la relación beneficio costo fue de 1,25 es decir un margen de utilidad del 25% que resulta muy alentadora sobre todo porque pueden considerarse cueros ecológicos que no producirán rechazo como lo hacen hacia los cueros tinturados con anilinas químicas que son productos altamente contaminante que afecta a los humanos y a la flora y fauna que forman el ecosistema de una tenería.

RECOMENDACIONES

Se recomienda crear una tecnología más amplia sobre la tintura de las pieles para poner a disposición de las personas que se dedican al mundo de la curtición de pieles, de bitácoras que sean adaptables a las condiciones de nuestro medio puesto que muchas recetas son formuladas de acuerdo a condiciones distintas .

Se recomienda la tintura con productos orgánicos debido a que se mejora significativamente la apreciación sensorial del cuero , convirtiéndose en un material muy moldeable blando y con la llenura ideal para que la prenda de vestir no se deforme o se envejezca rápidamente

De acuerdo a la evaluación económica es recomendable utilizar tintes orgánicos ya que los márgenes de ganancia superan a otras actividades similares así como también permite el desarrollo de industrias afines como es los productores de tara de nuestra provincia que tendrían una alternativa de comercialización para su producto.

Se recomienda fomentar el cultivo de guarango; que, en nuestra zona se adapta fácilmente y que alcanza un buen desarrollo, por lo que existe asociaciones que ya se dedican a su explotación pero que falta capacitaciones técnicas no se consigue su producción y comercialización más amplia sobre todo por su riqueza en taninos muy útiles para el sector curtiembre.

GLOSARIO

Calidad del cuero: En la lengua española coloquialmente no queda muy clara la diferencia entre los términos “piel” y “cuero”. Por un lado, se diferencia por el tamaño del animal. Por lo cual, estaríamos hablando de la piel de cordero, de cabra y de cerdo. Por lo contrario, hablaríamos de cuero, cuando nos referimos a caballos y vacas. La calidad del cuero varía según la procedencia y la alimentación del animal. Las pieles de animales estabulados y de países fríos suelen tener menos heridas (desperfectos). Las cicatrices las provocan las alambradas y los insectos. Una vez curtidas, los desperfectos se hacen visibles y es cuando las pieles se clasifican. Normalmente en primeras, segundas, terceras, cuartas y resto.

Curtición: El curtido es un proceso en el que se escoge la piel de un animal putrescible para convertirlo en una piel imputrescible. El proceso se divide en una serie de etapas, durante las cuales las pieles se van sometiendo a diversos procesos y van siendo tratadas con diversos productos químicos. Este proceso varía según la piel y el acabado que se quiere obtener, al igual que también es diferente según la piel de que animal proceda, como por ejemplo el animal vacuno, bovino o caprino. Las pieles pueden llegar de fábrica fresca o salada, si estas, están sin salar, se realizará el proceso para que así sea ya que deben ser saladas, seguidamente apilarlas y extenderlas.

Cuero: Material destinado a la confección de prendas de vestir y a la fabricación de artículos diversos, se produce desde tiempos remotos a partir de animales apropiados. Mientras que antiguamente el cuero se fabricaba curtiendo las pieles por medio de grasa, leche, harina, alumbre, extracto de nuez de agalla, en fin extractos de hojas, de cortezas de árboles adecuados. Hoy se emplean casi exclusivamente productos sintéticos para realizar la curtición. Para determinar la calidad de una piel se analiza por la ubicación en el cuero. El cuero de vaca que esté completo lo puedes dividir en 5 secciones. Existen dos segmentos en el estómago, en la parte baja que está incluido en ellos el abdomen además de las patas delanteras. Esta parte suele ser la que menos calidad tiene y suele derivar en defectos e irregularidades. Mejor cuero y más resistente que el anteriormente nombrado, es el de la parte de las dos corvas de la parte superior de la vaca, es decir, en la espalda. Suele tener más fuerza y menos defectos, pero, sin duda, el mejor cuero que tiene la vaca es el del lomo frontal, en la parte de detrás de la cabeza de la vaca. Además de las propiedades anteriores tiene mejor textura que el de las otras partes.

Nogal: El nogal alcanza unos 25 a 30 metros de altura, este árbol posee un tronco que mide, nada más y nada menos, que tres metros. Algunos llegando incluso a los cinco metros de diámetro. La

madera de su tronco es de un tono blanco grisáceo crece y se reproduce en climas fríos o templados. En temperaturas de hasta -17 grados. Sus ramas pueden llegar hasta los 34 centímetros de altura de altura. El nogal es un árbol tupido cuyas ramas forman una especie de carpa redonda de un tono rojizo cuando es joven y pardo en su edad adulta. Sus ramas son gruesas pero huecas. Y se dividen de forma transversal dentro del cuerpo del árbol. Las hojas del nogal cambian en las estaciones, cuando nacen son de un tono rojizo, pero luego toman un color verde para morir en un tono pardo.

Piel: La piel tiene 3 tejidos o capas, la primera es la capa externa o llamada epidermis, la segunda es la capa interna o llamada dermis y la tercera es el estrato subcutáneo que es una capa de grasa que sirve de protección y para evitar las pérdidas de calor, es un complejo sistema de tejidos superpuestos en estratos que sirve a todos los animales para protegerlos de las condiciones medioambientales. En los mamíferos es especialmente gruesa, sobre todo en animales en los que tiene que cubrir grandes masas musculares como ocurre con cetáceos, elefantes o rinocerontes. Las funciones principales de la piel son: Proteger al organismo de las lesiones de origen externo, así como Recibir estímulos ambientales como también Excretar sustancias de desecho

Resistencia a la tracción del cuero: Un método para determinar la resistencia al desgarro del cuero usando un desgarro de doble filo (a veces descrito como la prueba de desgarro de Baumann). Se produjeron un par de soportes hacia arriba para insertar dentro de una hendidura horizontal dentro de la muestra de cuero. Luego, los soportes volcados fueron separados por el probador de tracción MultiTest-i a 100 mm / min con su software registrando la carga de lágrima media en newtons. ISO 23910: Un método para determinar la resistencia al desgarre de puntadas del cuero. Se produjo un mandril de metal para insertar dentro de una hendidura vertical dentro de la muestra de cuero.

Tintura del cuero: la tintura es el proceso de aplicación de sustancias colorantes a las fibras del cuero. Mediante la tintura se mejora el aspecto del cuero, se aumenta su precio y su valor comercial. Para realizar una buena tintura se tienen que conocer las propiedades del cuero, sobre todo su comportamiento en los diversos métodos de tintura y su afinidad para las anilinas que se utilizan en cada caso. También se debe tener en cuenta las propiedades deseadas de la tintura a realizar (tintura superficial, atravesada, etc.). Por otro lado, se deben conocer a qué leyes están sujetos la luz y el color, qué efecto puede tener la luz reflejada por los cuerpos teñidos y qué tonos se obtienen mezclando los colores fundamentales. Son importantes también, las propiedades de los colorantes que se van a utilizar (su tono, intensidad, poder de penetración, grado de fijación y afinidad hacia el cuero).

Tinte orgánico: Las plantas han formado parte de un recurso fundamental para los seres humanos por miles de años, ya que han formado parte de su principal fuente de alimento. Además de esto, en todas las culturas también se han empleado en otros aspectos de la vida cotidiana, religiosa y ceremonial, así como elementos funerarios, suntuarios, para la extracción de tintes, etc. Desde épocas muy antiguas, el uso de sustancias naturales para la producción de tintes de colores ha traspasado todas las esferas del mundo mesoamericano.

BIBLIOGRAFIA

ABARES, Anderson. *Agricultural Commodities. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and.* [En línea] 21 de Septiembre de 2015. Disponible en : http://www.camaramercantil.com.uy/uploads/cms_news_docs/Cadena%20Ovina%20anuario%20OOPYPA%202015%20.pdf.

ACEITUNO, Vladimir. “*Propiedades de tintes naturales secados con técnicas alternativas a nivel laboratorios como alternativa al FD&C rojo No. 40 en alimentos*”. Universidad De San Carlos De Guatemala. Ciudad de Guatemala , Guatemala : USCG, 2010.

ADZET, James. *Química Técnica de Tenerife. España.* segunda. Igualada : Romanya-Valls., 2005.

ALTAMIRANO, Wilfrido. *Curtición de pieles ovinas con la combinación de Caesalpinia Spinosa (tara) más un tanino sintético.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba : 2017.

ARMENDARIZ, Jackelin. Aprovechamiento de piel de caprino . [En línea] 22 de Febrero de 2018. [Citado el: 10 de Agosto de 2019.]. Disponible en : <https://es.scribd.com/document/105071736/Manejo-de-La-Piel-de-Caprinos>.

ARTIGAS, Manuel. *Ciencia y Tecnología en la Industria del Cuero.* Segunda edición. España-Igualada: Curtidores europeos. 2007.

ARREBOLA, Fernando. *Características laneras actuales del merino autóctono español.* Segunda. Cordova : Edit Univ. de Córdoba., 2006.

AZTORGA, Ruben. *Rehabilitación de huertos de nogales por injertación.* Quito : El Campesino, 2009.

BACARDIT, Anna. *Química Técnica del Cuero.* Segunda edición. Cataluña, España. Edit. COUSO. 2004.

BERTAMINI, Fernando. 2017. Producción ovina, análisis y perspectivas. [En línea] 17 de Febrero de 2017. Disponible en :

http://www.camaramercantil.com.uy/uploads/cms_news_docs/Cadena%20Ovina%20anuario%20OPYPA%202015%20.pdf.

CALVO, Miguel. Bioquímica de los alimentos . [En línea] 2016. [Citado el: 12 de Marzo de 2020.] Disponible en :

<http://milksci.unizar.es/bioquimica/uso.html>.

CAMPOS, Jenniffer & QUINTANILLA, Joaquin. *Uso De Dos Tintes Naturales Rubus Ulmifolius (Mora) Y Beta Vulgaris (Remolacha) En El Teñido De Tela Ciento Por Ciento Algodón* . Universidad De San Carlos De Guatemala , Ciudad de Guatemala , Guatemala : USG, 2017.

CARMINEDO, Abelardo. La lana una vision optimista . *Portal del Consumidor protectora* . [En línea] 15 de Abril de 2017. Disponible en :

<http://www.protectora.org.ar/economia-y-finanzas/lana-una-vision-optimista/6391/>.

CARRASCO, Melisa. Comparación de la curtición con extracto de poli fenoles vegetales de Caesalpinia Spinosa, con una curtición mineral con sulfato de cromo para pieles caprinas. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. 2013.

CORDERO, Patricio. *Aplicación de un sistema de curtición mixta con la utilización de diferentes niveles de órgano-cromo en la obtención de cuero para calzado.* Barcelona, España. Edit CICERO. 2012.

CORZO, James. Características de la mecha de lana en ovejas autóctonas: Café de Chiapas, Latxa de Chile y Crioula Lanada de Brasil. . *VI Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos.* San Cristóbal de Las Chiapas, México : CYTED. 22 de Agosto de 2005.

COTANCE, Andersson. *Ciencia y Tecnología en la Industria del Cuero.* España Igualada: Curtidores europeos. Segunda edición. Igualada, España. Edit: Universidad de Madrid. 2004.

ESPINOZA, Jose. Amaranto, el Mejor Alimento de Origen Vegetal Beneficios y Propiedades Nutritivas. [En línea] 2017. [Citado el: 08 de Marzo de 2020.] Disponible en : <http://www.amaranto.com.mx/salud/propiedades/propiedades.htm>.

FRANKEL, Augusto. *Manual de Tecnología del Cuero.* Segunda edición. Buenos Aires, Argentina. Edit. Albatros. 2009.

GARRIDO, Mario. *Estructura de la fibra de la lana ovina.* [ed.] Segunda. Buenos Aires : EEA Chubut INTA, 2016.

GIIRONA, Juliza. *Estudios sobre las lanas españolas.* Segunda. Barcelona : Edit Terrassa., 2008.

GONZÁLEZ, Carlos. “*Estudio nacional del mercado de tintes, tintes y pigmentos naturales, parte 2. Aspectos técnicos.* Segunda. Santiago de Cali. I : instituto Von Humboldt, 2004.

HEREDIA, Yolanda. “*Obtención de cuero grabado con la utilización de tres niveles de sintanes en pieles caprinas*”. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería en Industrias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 2012.

HIDALGO, Luis. *Texto básico de Curtición de pieles.* 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. ESPOCH. (2004).

HIDALGO, Luis. *Escala de calificación sensorial del cuero ovino curtido con diferentes niveles de cromo mas 3,5 % de tanino catiónico (castaño), en comparación de un tratamiento testigo (cromo),* Riobamba, Ecuador. 2018.

HERNANDEZ, Marcela. *Determinación de la Producción, Características Físicas y Rendimiento al Lavado de la Lana en las Razas Ovinas: Corriedale, Coopworth, Criolla, Poli Dorset, Polwarth, Rambouillet, Romney Marsh.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador : ESPOCH, 2018.

JIMENEZ, Patricia. La remolacha Beta vulgaris. [En línea] 2017. [Citado el: 02 de Marzo de 2020.] Disponible en :
<http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/remolacha.pdf>.

JONES, Ceciliano. *Manual de Curtición Vegetal.* Segunda edición. Buenos Aires Argentina. Edit. LEMIN. 2002.

LACERCA, Milton. *Curtición de Cueros y Pieles.* Segunda edición. Buenos Aires, Argentina. Edit. Albatros. 2003.

LEÓN, Ulises. *Efecto del ambiente controlado y no controlado sobre el diámetro de lana y fibra de alpaca en verano e invierno.* Tesis UNA La Molina, Lima, Perú : UNAM, 2008.

LOEWE, Verónica & GONZALES, Martha. Nogal común Una alternativa para producir madera de alto valor. [En línea] 2016. [Citado el: 03 de Marzo de 2020.] <http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/26344/INFOR-0022.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

LÓPEZ, Fabian. *Influencia de la humedad relativa y de la temperatura de las salas de hilatura sobre el comportamiento reológico de las materias fibrosas.* Segunda. Guanajuato : Revista de la Industria Textil, , 2008. págs. 23-54. Vol. núm.18.

MONSALVE, Yomaira. Estudio de Caracterización del Cuero. Santa Fe de Bogotá. Edit. SENA. 2009. pp. 84 -87.

MORERA, Joshep. Química Técnica de Curtición. Segunda Edición, Igualada, España. Edit. Escuela Superior de Adobería. Edit CETI. 2007

OBANDO, Federico. *"tintura alternativa en hilos de lana con tintes naturales.* Ingeniera textil , Universidad técnica del Norte. Ibarra : Universidad técnica del Norte, 2013.

ORELLANA, Lucía. *Extracción Y Caracterización De Los Pigmentos Naturales Presentes En Beta Vulgaris (Remolacha) Para La Propuesta De Una Formulación Cosmética Y Evaluación De Su Estabilidad Fisico química y microbiológica.* Universidad De San Carlos De Guatemala Facultad De Ciencias Químicas Y Farmacia, Ciudad de Guatemala , Guatemala : 2015.

PALET, Damian. *Consideraciones sobre el control de calidad en preparación, hilatura y acabado de los hilos de estambre.* Guanajuato : Revista Técnica Textil Internacional,, 2008. págs. 23 - 45. Vols. vol. 32, .

PARRA, Veronica. Estudio comparativo en el uso de tintes naturales y sintéticos en alimentos, desde el punto de vista funcional y toxicológico. [En línea] 2004. [Citado el: 16 de marzo de 2020.] Disponible en : <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fap259e/pdf/fa>.

PERALTA, Eduardo. El ataco, sangorache o amaranto negro (*Amaranthus hybridus* L.) en Ecuador. al de. *Publicación miscelánea No. 143. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos.* Quito, Ecuador : Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. 2008.

PUENTE, Cesar. *Aplicación de un proceso de curtido de pieles bovinas sin cromo utilizando oxazolidina en combinación con Caelsalpinia spinosa (tara).* Tesis previa a la obtención del grado de doctor en Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad De Ingeniería Industrial Unidad de Postgrado. Lima, Perú. 2011.

Soler, Jaime . *Procesos de Curtido.* Tercera edición. Barcelona, España. Edit CETI. 2004

SHUMYKO, Sheyla. *Evaluación de parámetros tecnológicos de la fibra de alpaca Huacaya (Lama pacos) mediante los métodos de Laserscan y micro proyección.* Universidad Mayor La Molina, Lima, Perú : UNALM, 2007.

STRYER, Lisset. *Generalidades de la Bioquímica.* Segunda edición. Barcelona, España. Edit. Reverté S.A. 2005.

TOAPANTA, Iván Damián. Todo acerca de la Tara. [En línea] Microempresa Productora de Harina de Amaranto, 2017. [Citado el: 27 de Febrero de 2020.] Disponible en : <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1244/1/T-ESPE-021250.pdf>.

VILLARÍAS, José. *Atlasy estudio de malas hierbas.* Cuarta edición. Madrid, Espana : Karpeluz, 2006.

VIZUETE, Gloria. *Caracterización De La Lana De Ovinos Machos Corriedale Del Proyecto De Repoblación Ovina En La Provincia De Chimborazo” .* Escuela Superior Politécnica De Chimborazo “, Riobamba , Ecuador : 2016.

ZUÑIGA, Jessica. “*Evaluación De Tres Niveles De Sulfato De Cromo En La Fijación De Anilina Para Tinturar Lana De Ovinos*”. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo Facultad De Ciencias Pecuarias, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2011.

ANEXOS

ANEXO A: Resistencia a la tensión de las pieles caprinas curtidas con la combinación de *Caesalpinia Spinosa* (tara) más 6% de tanino sintético, (Rodríguez, 2015)

A. Análisis de los datos

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1005,00	5550,00	4750,00	2883,33	3000,00	4300,00	2457,14	3106,67
1863,16	5075,00	5200,00	2333,33	1850,00	2125,00	1922,22	1850,00
4731,71	4975,00	3800,00	2657,14	2314,29	3880,00	3266,67	4000,00

B. Análisis de la varianza

Grados								
Fuente de variación	de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calc	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sig n
Total	23	39000863,94	1695689,736					
tratamiento	2	3534615,57	1767307,783	1,05	3,47	5,78	0,370	ns
Error	21	35466248,37	1688868,97					

C. Separación de medias de acuerdo al nivel de tara

Nivel	Media	Grupo	EE
12 %	3381,52	a	459,47
14 %	2777,34	a	459,47
16 %	3703,10	a	459,47

Error: 1688869,2731 gl: 21

ANEXO B: Porcentaje de elongación de las pieles caprinas curtidas con la combinación de *Caesalpinia Spinosa* (tara) más 6% de tanino sintético, (Rodríguez, 2015)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
65,00	67,50	60,00	65,00	67,50	72,50	70,00	75,00
70,00	67,50	72,50	77,50	67,50	70,00	70,00	72,50
70,00	92,50	67,50	92,50	67,50	85,00	72,50	85,00

B. Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calc	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	1593,489583	69,2821558					
tratamiento	2	539,58	269,7916667	5,38	3,47	5,78	0,01	*
Error	21	1053,91	50,1860119					

C. Separación de medias de acuerdo al nivel de tara Error: 50,1860 gl: 21

Nivel	Media	Grupo	EE
12 %	67,81	b	2,50
14 %	70,94	ab	2,50
16 %	79,06	a	2,50

D. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	Valor crítico de F
Regresión	1	506,25	506,25	10,2438323
Residuos	22	1087,2395	49,4199811	
Total	23	1593,4895		

ANEXO C: Resistencia a la tensión del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara más 4% de Granofin F 90, (Pilamunga, 2015).

Análisis de los datos

T	Ensayo	Repetición				
		I	II	III	IV	V
7%	1	2837,79	3128,32	3260,71	3026,68	2963,78
7%	2	3304,84	3209,44	3149,02	3706,91	2819,41
8%	1	3040,06	2941,99	2631,45	3211,67	2868,44
8%	2	2709,08	2984,89	2929,73	2297,55	3096,09
9%	1	3309,74	3481,36	3072,75	3113,61	3147,93
9%	2	3096,09	2762,2	3255,8	3116,33	3003,28

Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados libertad	Cuadrados	Cuadrado medio	F	0,05	0,01	Prob.
Total	29,0	2039263,59	70319,43				
Factor A	2	476102,59	238051,29	4,25	3,40	5,61	0,0262
Factor B	1	11825,44	11825,44	0,21	4,26	7,82	0,6499
Interacción	2	207964,28	103982,14	1,86	3,40	5,61	0,1778
Error	24,0	1343371,28	55973,80				

Separación de medias por efecto de los niveles de Tara

Nivel	Media	Grupo
7%	3140,69	a
8%	2871,095	a
9%	3135,909	a

ANEXO D: Temperatura de encogimiento del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara más 4% de Granofin F 90. (Pilamunga, 2015)

Repetición						
T	ensayo	I	II	III	IV	V
7%	1	80	85	82	82	85
7%	2	85	85	80	82	80
8%	1	85	82	82	80	82
8%	2	85	80	82	80	84
9%	1	70	85	82	85	88
9%	2	88	82	85	88	89

Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher			
				Calc.	0,05	0,01	Prob.
Total	29,0	380,00	13,10				
Factor A	2	22,40	11,20	0,87	3,40	5,61	0,0262
Factor B	1	13,33	13,33	1,04	4,26	7,82	0,6499
Interacción	2	35,47	17,73	1,38	3,40	5,61	0,1778
Error	24,0	308,80	12,87				

Por efecto de los niveles de Tara

Nivel	Media	Grupo
7%	82,6	a
8%	82,2	a
9%	84,2	a

ANEXO E: Llenura del cuero caprino curtido con diferentes niveles de Tara mas 4% de Granofin F 90 (Pilamunga, 2015)

Análisis de los datos

T	ensayo	Repetición				
		I	II	III	IV	V
7%	1	5,0	4,0	4,0	4,0	5,0
7%	2	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0
8%	1	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
8%	2	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0
9%	1	3,0	2,0	3,0	2,0	2,0
9%	2	2,0	3,0	3,0	2,0	2,0

Análisis de la varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher			Prob.
				Calc.	0,05	0,01	
Total	29,0	31,37	1,08				
Factor A	2	24,47	12,23	45,88	3,40	5,61	<0,0001
Factor B	1	0,03	0,03	0,13	4,26	7,82	0,7268
Interacción	2	0,47	0,23	0,87	3,40	5,61	0,4297
Error	24,0	6,40	0,27				

Por efecto de los niveles de Tara

Nivel	Media	Grupo
7%	4,6	a
8%	3,7	a
9%	2,4	a

ANEXO F: Estadísticas descriptivas de la resistencia a la tensión de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (a acidas vs básicas). (Haro, 2015)

Tipo de anilina	Numero de muestra
-----------------	-------------------

1	1	32	51,79	-19,79	391,70
1	2	69,97	51,79	18,18	330,46
1	3	36,93	51,79	-14,86	220,86
1	4	56,67	51,79	4,88	23,80
1	5	49,67	51,79	-2,12	4,50
1	6	44,07	51,79	-7,72	59,62
1	7	44,73	51,79	-7,06	49,86
2	1	72,4	51,79	20,61	424,71
2	2	88,47	51,79	36,68	1345,32
2	3	54,47	51,79	2,68	7,17
2	4	40,13	51,79	-11,66	135,99
2	5	74,73	51,79	22,94	526,18
2	6	28,17	51,79	-23,62	557,97
2	7	32,67	51,79	-19,12	365,63

ÁCIDO		BÁSICO	
Media	137,51	Media	156,17
Error típico	9,79	Error típico	8,94
Mediana	140,54	Mediana	168,73
Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar	36,62	Desviación estándar	33,47
Varianza de la muestra	1340,93	Varianza de la muestra	1119,98
Curtosis	-0,156	Curtosis	0,276
Coefficiente de asimetría	-0,137	Coefficiente de asimetría	-0,80
Rango	130,29	Rango	109,33

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	137,51	156,17
Varianza	1340,93	1119,9
Observaciones	14	14
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,06	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	-1,37	
P(T<=t) una cola	0,01	
Valor crítico de t (una cola)	1,71	
P(T<=t) dos colas	0,20	
Valor crítico de t (dos colas)	2,16	

ANEXO G: Estadísticas descriptivas del porcentaje de elongación de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (a acidas vs básicas). (Haro, 2015)

Tipo de anilina	Numero de muestra				
1	1	118,52	137,51	-18,99	360,59
1	2	118,18	137,51	-19,33	373,62
1	3	143,49	137,51	5,98	35,77
1	4	71,82	137,51	-65,69	4315,08
1	5	140,68	137,51	3,17	10,05
1	6	176,09	137,51	38,58	1488,47
1	7	141,06	137,51	3,55	12,61
2	1	79,16	137,51	-58,35	3404,64
2	2	126,57	137,51	-10,94	119,67
2	3	176,57	137,51	39,06	1525,74
2	4	118	137,51	-19,51	380,61
2	5	172,49	137,51	34,98	1223,65
2	6	202,11	137,51	64,60	4173,25
2	7	140,39	137,51	2,88	8,30

Media	51,7914286	Media	42,8971429
Error típico	4,94129369	Error típico	3,59034349
Mediana	47,2	Mediana	39,785
Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar	18,488628	Desviación estándar	13,4338353
Varianza de la muestra	341,829367	Varianza de la muestra	180,46793
Curtosis	-0,64788779	Curtosis	-0,42161717
Coefficiente de asimetría	0,60627815	Coefficiente de asimetría	0,75481284

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	51,7914286	42,8971429
Varianza	341,829367	180,46793
Observaciones	14	14
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,13139974	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	1,37292059	
P(T<=t) una cola	0,09649827	
Valor crítico de t (una cola)	1,7709334	
P(T<=t) dos colas	0,19299655	
Valor crítico de t (dos colas)	2,16036866	

ANEXO H: Estadísticas descriptivas del efecto escribiente de los cueros caprinos acabados con diferentes tipos de anilinas (ácidas vs básicas). (Haro, 2015)

Tipo de anilina	Numero de muestra				
1	1	3	3,36	-0,36	0,13
1	2	3	3,36	-0,36	0,13
1	3	4	3,36	0,64	0,41
1	4	3	3,36	-0,36	0,13
1	5	4	3,36	0,64	0,41
1	6	4	3,36	0,64	0,41
1	7	3	3,36	-0,36	0,13
2	1	4	3,36	0,64	0,41
2	2	3	3,36	-0,36	0,13
2	3	4	3,36	0,64	0,41
2	4	3	3,36	-0,36	0,13
2	5	3	3,36	-0,36	0,13
2	6	3	3,36	-0,36	0,13
2	7	3	3,36	-0,36	0,13

	Ácida		Básica
Media	3,36	Media	4,71
Error típico	0,13	Error típico	0,13
Mediana	3,00	Mediana	5,00
Moda	3,00	Moda	5,00
Desviación estándar	0,50	Desviación estándar	0,47
Varianza de la muestra	0,25	Varianza de la muestra	0,22
Curtosis	-1,84	Curtosis	-1,03
Coefficiente de asimetría	0,67	Coefficiente de asimetría	-1,07

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	3,35714286	4,71428571
Varianza	0,24725275	0,21978022
Observaciones	14	14
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,18856181	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	13	
Estadístico t	-6,81654946	
P(T<=t) una cola	6,1558E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1,7709334	
P(T<=t) dos colas	1,2312E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	2,16036866	

ANEXO I: Receta de Curtición de pieles caprinas curtido con 7% de Tara mas 4% de Granofin F 90.

W=20,8	Operación	Producto	%	Cantidad		°T	Tiempo
REMOJO	Baño	Agua	200	41,6	L	Ambiente	30 min
		Tenso activo	1	208	g		
		Cloro	1	sachet			
BOTAR EL BAÑO							
PELAMBRE POR EMBADURNADO	Baño	Agua	5	1040	L	Ambiente	12 horas
		Cal	3	624	G		
		Sulfuro de sodio	2,5	520	G		
		Yeso	1	208	G		
RETIRAR LANA O PELO							
W= 18,8	PELAMBRE EN BOMBO	Agua	100	18,8	L		10 min
		Sulfuro de sodio	0,4	75,2	g		10 min
		Sulfuro de sodio	0,4	75,2	g	Ambiente	10 min
		Agua	50	9,4	L		10 min
		Sal	0,5	94	g		30 min
		Sulfuro de sodio	0,5	94	g		30 min
		Cal	1	188	g		30 min
		Cal	1	188	g		3 horas
		Cal	1	188	g		
		Cal	1	188	g		
	Cal	1	188	g			
	Cal	1	188	g			
Reposar en el bombo por 20 horas Girar 5 min y descansar 55 min							
BOTAR EL BAÑO							
	Baño	Agua	200	37,6	L	Ambiente	20 min
BOTAR EL BAÑO							
	Baño	Agua	100	18,8	L	Ambiente	30 min
		Cal	1	188	g		
BOTAR EL BAÑO							
DESCARNADO							

ANEXO J: Receta de Curtición de pieles caprinas curtido con 7% de Tara mas 4% de Granofin F 90.

W= 20	Baño	Agua	200	39,6	L	25°C	30 min
		Agua	200	39,6	L	25°C	60 min
Agua		100	19,8	L	25°C	60 min	
DESENCALADO	Baño	Bisulfito de sodio	1	198	g		
		Formiato de sodio	1	198	g		60 min
		Agua	200	39,6	L	25°C	20 min
Rendido y purgado	Baño	Agua	100	19,8	L	35°C	40 min
		Rindente	0,5	99	g		
BOTAR EL BAÑO							
	Baño	Agua	200	39,6	L	Ambiente	20 min
BOTAR EL BAÑO							
1er PIQUELADO	Baño	Agua	100	19,8	L		10 min
		Sal	5	990	g		
		Ac. Formico 1:10	1,4	277,2	g		
		1ra parte		92,4	g		20 min
		2da parte		92,4	g		20 min
		3ra parte		92,4	g		60 min
		HCOOH 1:10	0,4	79,2	g		
		1ra parte		26,4	ml		20 min
		2da parte		26,4	ml		20 min
		3ra parte		26,4	ml		20 min
BOTAR EL BAÑO							
DESENGRASE	Baño	Agua	100	19,8	L	35°C	60 min
		Tenso activo	2	396	g		
		Diesel	4	792	g		
	BOTAR EL BAÑO						
		Agua	100	19,8	L	35°C	30 min
		Tenso activo	2	396	g		
BOTAR EL BAÑO							
2do PIQUELADO	Baño	Agua	100	19,8	L		20 min
		Sal	6	1188	g		
		HCOOH 1:10	1	198	g		
		1ra parte		66	g		
		2da parte		66	g		20 min
		3ra parte		66	g		60 min
CURTICIÓN		Tara	7	1386	g		60 min
		Ácido fórmico	0,60	118,8	g		
		1ra parte		39,6	g		20 min
		2da parte		39,6	g		20 min
		3ra parte		39,6	g		20 min
		Granofin	4	792	g		4 horas
BOTAR EL BAÑO							
CUERO WET BLUE							
PERCHAR UNA NOCHE,							
RASPAR A CALIBRE DE 1,2mm							

ANEXO K: Receta del acabado en húmedo de cueros caprinas curtido con 9% de Tara más 4% de Granofin F 90.

REHUMECTACIÓN N 3 horas	Baño	Agua	300	37,5	L	ambiente	40 min	
		Humectante	0,3	37,5	g			
		Acido formico	0,3	37,5	g			
BOTAR EL BAÑO								
Ecurrido	Baño	Agua	300	51	L	ambiente	30 min	
		Humectante	0,3	51	g			
		Acido formico	0,3	51	g			
BOTAR EL BAÑO								
Recurtido	Baño	Agua	100	17	L	ambiente	40 min	
		Cromo	3	510	g			
		Aluminio	1	170	g			
		Recurtiente Fenólico	4	680	G			
BOTAR EL BAÑO								
Neutralizado	Baño	H ₂ O	200	34	L	ambiente	20 min	
	BOTAR EL BAÑO							
	Baño	H ₂ O	200	34	L	ambiente	20 min	
	BOTAR EL BAÑO							
	Baño	Agua	100	17	L	ambiente	60 min	
		Formiato de sodio	1	170	g			
		Recurtiente Neutral	3	510	g		60 min	
	BOTAR EL BAÑO							
	Baño	H ₂ O	200	34,0	L	ambiente	20 min	
	BOTAR EL BAÑO							

Recurtido	Baño	Agua	100	17	L	50°C	20 min
		Dispersante	1	170	g		
		Tara	4	680	g		40 min
Tintura		Anilina	3	510	g		20 min
ENGRASE	Baño	Agua	100	17,00	L	70°C	60 min
		Grasa Sulfitada	1	170	g		
		Ester Fosforico	4	680	g		
		Parafina Sulfoclorada	6	1020	g		
		Acido formico	1	170	g		10 min
		Acido formico	1	170	g		10 min
		Cromo	1	170	g		20 min
		BOTAR EL BAÑO					
PERCHAR DURANTE UNA NOCHE							
ASERRINAR							
SARANDEADO							
ESTACADO UNANOCHHE							



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE**



**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA**

Fecha de entrega: 15 / 11 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: <i>Adriana Fernanda Amaguaya Colcha</i>
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: <i>Ciencias Pecuarias</i>
Carrera: <i>Ingeniería Zootécnica</i>
Título a optar: <i>Ingeniera Zootecnista</i>
f. Analista de Biblioteca responsable: <i>Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.</i>

SWDIA
CESOOUU
OCF @UU
XOEJOEU

DBRAI
UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL APRENDIZAJE
ESPOCH



1293-DBRA-UTP-2021