



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

**“CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI EN EL
ACABADO EN HÚMEDO ORGÁNICO DEL CUERO OVINO”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación Bibliográfico

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: CARLOS ANTONIO CASTILLO QUILLAY

DIRECTOR: ING. DIEGO IVAN CAJAMARCA CARRAZCO Mgs

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, CARLOS ANTONIO CASTILLO QUILLAY

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 del Autor.

Yo, **CARLOS ANTONIO CASTILLO QUILLAY**, 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, 1 de diciembre del 2021.



CARLOS ANTONIO CASTILLO QUILLAY

CI: 060543092-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación Bibliográfico “**CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DE SACHA INCHI EN EL ACABADO EN HÚMEDO ORGÁNICO DEL CUERO OVINO**”, realizado por el señor: **CARLOS ANTONIO CASTILLO QUILLAY**, 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
		1/12/2021
BqF. Verónica González Cabrera, MsC PRESIDENTA DEL TRIBUNAL	_____	_____
		1/12/2021
Ing. Diego Cajamarca Carrasco, Mgs DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
		1/12/2021
Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, Ph. D MIEMBRO DE TRIBUNAL	_____	_____

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Cuero ovino	3
1.1.1. <i>Partes del cuero ovino</i>	5
1.2. Acabado en húmedo del cuero ovino	6
1.2.1. <i>Remojo</i>	8
1.2.2. <i>Recurtido catiónico o mineral</i>	8
1.2.3. <i>Neutralizado</i>	10
1.2.4. <i>Recurtido aniónico</i>	12
1.2.5. <i>Tintura</i>	13
1.2.6. <i>Engrase</i>	13
1.3. El sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>)	15
1.4. Aceite de lanolina.....	16
1.5. Aceite sulfitado.....	17
1.6. Aceite sulfatado.....	19
1.7. Acabado en seco de los cueros ovinos	21
1.7.1. <i>Secado</i>	21
1.7.2. <i>Estacado, recorte y saneado</i>	22
1.7.3. <i>Esmerilado</i>	22
1.7.4. <i>Impregnado</i>	23
1.7.5. <i>Fondo</i>	23
1.7.6. <i>Pigmentado</i>	25
1.7.7. <i>Prensado</i>	26
1.7.8. <i>Lacado</i>	27

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	28
2.1.	Criterios para la selección de la información.....	28
2.1.1.	<i>Según las fuentes información citadas</i>	28
2.2.	Métodos para sistematización de la información.....	29

CAPÍTULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
3.1.	Evaluación de las resistencias físicas de la caracterización de aceite de sachá inchi en el acabado en húmedo orgánico del cuero ovino.	31
3.1.1.	<i>Resistencia a la tensión, N/cm²</i>	31
3.1.2.	<i>Porcentaje de elongación</i>	33
3.1.3.	<i>Lastometría</i>	36
3.2.	Evaluación de las características sensoriales de la caracterización de aceite de sachá inchi en el acabado en húmedo orgánico del cuero ovino.....	38
3.2.1.	<i>Llenura</i>	38
3.2.2.	<i>Blandura</i>	40
3.2.3.	<i>Redondez</i>	43
3.3.	Evaluación Económica	45

CONCLUSIONES.....	47
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	48
----------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Productos engrasantes aplicado en el acabado en húmedo de los cueros ovinos.....	20
Tabla 2-1: Formulación general de un fondo para el acabado de cueros ovinos	24
Tabla 3-1: Referencia de problemas y defectos por uso indebido de auxiliares.	25
Tabla 1-3: Resistencia a la tensión del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos	31
Tabla 2-3: Porcentaje de elongación del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	34
Tabla 3-3: Lastometría del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	36
Tabla 4-3: Llenura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos	39
Tabla 5-3: Blandura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	40
Tabla 6-3: Redondez del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	43
Tabla 7-3: Evaluación económica de la producción de cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Partes del cuero ovino.....	6
Figura 2-1: Formula de un aceite sulfitado.....	18
Figura 3-1: Equipo para el prensado del cuero	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1:	Diagrama de flujo el acabado en húmedo del cuero ovino.....	7
Gráfico 1-2:	Procedimiento para la recuperación de la información.	29
Gráfico 1-3:	Evaluación de la resistencia a la tensión del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	32
Gráfico 2-3:	Evaluación del porcentaje de elongación del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	34
Gráfico 3-3:	Evaluación de la lastometría del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos.	37
Gráfico 4-3:	Evaluación de la llenura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	39
Gráfico 5-3:	Evaluación de la blandura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	41
Gráfico 6-3:	Evaluación de la redondez del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.	44

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO B:** PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA TENSIÓN DE CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO C:** DISTENSIÓN DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO D:** TACTO DE LA FRISA DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO E:** PLENITUD DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO F:** REDONDEZ CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.
- ANEXO G:** RECETA DE REMOJO DE LAS PIELES.
- ANEXO H:** RECETA DE PELAMBRE DE LAS PIELES.
- ANEXO I:** RECETA DE DESENCALADO DE LAS PIELES ECOLÓGICAS.
- ANEXO J:** RECETA DEL RECURTIDO DE LAS PIELES.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la caracterización de aceite de sachá inchi en el acabado en húmedo orgánico del cuero ovino, la metodología utilizada se fundamentó en el criterio de selección para la recopilación de información de fuentes bibliográficas las cuales fueron tomadas de investigaciones ya existentes relacionadas con el tema propuesto en su gran mayoría de 5 años atrás localizadas en plataformas virtuales como Scopus, Scielo, Dspacespoch, Academia Edu, entre otros y por medio de la comparación de datos se llegó al conocimiento general, el procedimiento para la recuperación de la información fue definir las necesidades de la información, su selección y ordenación, conociendo así los tipos de fuentes apropiadas ya sean estas físicas o digitales, la planificación de estrategias para la búsqueda de fuentes de información digital de acuerdo a las necesidades de la investigación y por último la evaluación del proceso de revisión bibliográfica. Los resultados bibliográficos indicaron que las características físicas demostraron la mayor resistencia a la tensión al aplicar 6% de aceite de lanolina con medias de 1830,92 N/cm², mientras que el porcentaje de elongación más elevado fue al utilizar 6% de aceite de lanolina con un porcentaje de 87.08, en el análisis sensorial se registraron respuestas en blandura de 4.65 puntos al aplicar aceite de sachá inchi y finalmente el valor obtenido de redondez fue de 4.76 por efecto de la adición de 6% de aceite de lanolina. Se concluyó que los productos orgánicos son idóneos para aplicar en el acabado en húmedo de los cueros ovinos, se recomienda investigar la posibilidad de utilizar aceite de sachá inchi durante el proceso de engrase del cuero para establecer el nivel adecuado.

Palabras clave: < ACEITE VEGETAL > < SACHA INCHI > < CUERO OVINO > <CURTIEMBRE > < ACABADO EN HÚMEDO >.



0004-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the characterization of sachá inchi oil in the organic wet finish of sheep leather. The methodology used was based on the selection criteria for the collection of information from bibliographic sources which were taken from existing research related to this area. The vast majority were documents with a maximum of 5 years of publishing in virtual platforms such as Scopus, Scielo, Dspacespoch, Academia Edu, and others. Through the comparison of data, general knowledge was reached. The procedure for the retrieval of the information was to define the information needs, its selection and ordering with the purpose to know the types of corresponding sources, whether physical or digital, the planning of strategies for the search for digital information sources according to the needs of the research and the evaluation of the bibliographic review process. The bibliographic results indicated that the physical characteristics demonstrated the highest tensile strength when applying 6% of lanolin oil with averages of 1830.92 N / cm², while the highest percentage of elongation was when using 6% of lanolin oil. With a percentage of 87.08, in the sensory analysis responses in softness of 4.65 points were registered when applying sachá inchi oil and finally the obtained value of roundness was 4.76 due to the effect of the addition of 6% of lanolin oil. It was concluded that organic products are suitable to apply in the wet finishing of sheep hides, it is recommended to investigate the possibility of using sachá inchi oil during the leather greasing process to establish the appropriate level.

Keywords: <VEGETABLE OIL> <SACHA INCHI> <SHEEP LEATHER> <TANNERY> <WET FINISH>.

INTRODUCCIÓN

La tendencia mundial en la industria del cuero, en la actualidad esta orienta a la utilización de productos de origen orgánico como las pieles de ovinos, en reemplazo de las pieles vacunas que son las más utilizadas, por lo tanto, disponen un costo elevado y escasean en ciertas épocas del año. Las pieles ovinas presentan una amplia ventaja comparativa en duración y calidad ante los productos de origen sintético, creando en el país la oportunidad de exportar nuevos e innovadores artículos como tapetes, alfombras, prendas de vestir (chaquetas), cubre asientos para automóviles, entre otros, (López, 2017, p.12).

Bacardit, (2015, p.12) menciona que el material de partida para la preparación del cuero lo constituye la piel de los animales. Su naturaleza es, sobre todo, adecuada al carácter del cuero obtenido. La piel en bruto se obtiene de toda clase de ganado en nuestro caso las pieles ovinas serán la base de estudio bibliográfico, a las cuales se aplican diferentes aceites de origen orgánico en el proceso de acabado, con la finalidad de disminuir la polución medio ambiental.

Uno de los problemas que presenta la industria del cuero es la contaminación a los recursos naturales como el agua y suelo, asemejándose a otras industrias contaminantes como la minería y petrolera. La cantidad de contaminantes que genera dicha industria es muy amplia: metales pesados, sales inorgánicas, polímeros orgánicos, entre otros, lo que ocasiona que los efluentes residuales de la industria del cuero sean difíciles de purificar, (Armendariz, 2020, p.1).

Bartolome, (2016, p.28) en Ecuador la industria del cuero tiene notabilidad en la actividad económica del país y principalmente en la provincia de Tungurahua, contando con cerca de 80 curtiembres entre grandes, medianas, pequeñas y artesanales, que se dedican a curtir las pieles especialmente vacunas, sin embargo, una alternativa muy viable sería el reemplazo por pieles ovinas que tienen resistencias físicas similares.

Los objetivos del acabado son aumentar las propiedades del material curtido. Incrementar la protección frente a la humedad y a la suciedad, mejorando a su vez, el aspecto de la piel cubriendo los defectos producidos en las operaciones previas del proceso de fabricación, así como aumentar las resistencias y solidesces exigidas para cada artículo, (Hidalgo, 2016, p.34).

El tratamiento inadecuado de las aguas residuales procedente del acabado ha ocasionado que los ecosistemas acuáticos se destruyan rápidamente, llegando a desaparecer algunas especies ícticas propias de la zona sin contar que muchas personas inconscientemente pueden estar consumiendo aguas provenientes de vertederos industriales del proceso inorgánico tradicional de

transformación de la piel a cuero, corriendo el riesgo de una intoxicación que puede llegar a ser mortal, ya que estas sustancias químicas están comprendidas por anilinas con un contenido de plomo muy alto. El rol del cuero se caracteriza y fundamenta de acuerdo a sus ventajas funcionales dada sus altas resistencias físicas, propiedades sensoriales, capacidad térmica/hidrófuga y su respirabilidad, estas ventajas funcionales se suman a las posibilidades del cuero de ser trabajado con métodos de manufactura de buena tecnología, (Juran, 2016, p.56).

En el Ecuador en estos últimos años ha crecido la importancia de elevar la competitividad con éxito frente a la globalización del comercio mundial, por lo que es urgente emprender en trabajos de investigación científica y desarrollo de nuevas tecnologías locales ecológicamente sustentables, como es el uso de aceites orgánicos en el acabado de pieles que sean económicamente factibles y socialmente aplicables y sobre todo que presenten calidad acorde a las exigencias del mercado, para conseguir su alto posicionamiento. Debido a que las pieles ovinas son muy apreciadas por sus propiedades físicas que generan utilidad económica, lejos de criticar este posicionamiento, se propone abrir otros caminos en paralelo, para sumar y ampliar los beneficios que se pueden obtener del material, pero desde su misma génesis en el pensamiento del diseño, (Soler, 2017, p.12).

Se pretende con el acabado incorporar al cuero sustancias en su capa más externa y/o modificarla en textura con productos y procesos que aseguren resultados comprobados. Si bien muchas etapas son operaciones mecánicas las que más se destacan son la aplicación de diferentes sustancias sobre la superficie como es el caso del aceite especialmente sacha inchi y de lanolina, con la finalidad de que penetren y lleguen a la unión entre la capa reticular y la capa flor, para conferir al cuero del brillo y suavidad requerida y por lo tanto constituyen el elemento fundamental en una formulación de acabado, (Churata, 2003, p.63). De acuerdo con lo expuesto anteriormente los objetivos trazados fueron:

- Analizar mediante datos bibliográficos la caracterización de aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) frente a un testigo aceite de lanolina para el proceso orgánico de acabado en húmedo del cuero ovino para vestimenta.
- Analizar mediante referencias bibliográficas el efecto que tiene el aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), en el cuero ovino para vestimenta.
- Percibir el factor costo beneficio al utilizar el aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) en el proceso orgánico de acabado en húmedo del cuero ovino para vestimenta.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Cuero ovino

Los cueros ovinos no disponen de cuerpo, son muy porosos y por lo tanto muy maleables y flexibles. Tiene más valor su lana que su piel, ya que es de tipo abierto, con muchas glándulas sebáceas y raíces capilares, por lo que es menos compacta. La función principal de la piel o el cuero de un animal es protegerlo de los daños físicos y bacteriales del medio ambiente, pero esta no es la única función, la piel cumple el servicio de regular la temperatura corporal y además es el órgano por el cual se eliminan al exterior productos tóxicos o residuos a través de las glándulas sudoríparas. Pero es sin duda la función de protección de la piel la que más interesa desde el punto de vista de los curtidores, porque esta función de protección es la que determina las características físicas que va a tener el cuero terminado, (Bursch, 2015, p.25).

Adzet, (2015, p.105) el pelo propiamente dicho tiene una larga raíz con forma de bulbo; la base con forma de pipa tiene una estructura blanda. A medida que la lana va creciendo, las células que se van formando en la base o la raíz se mueven hacia la superficie y al tiempo que las fibras de la lana han alcanzado la superficie de la piel estas células son estiradas en largas y finas estructuras. La superficie exterior de la lana está constituida por materiales proteicos que gradualmente se endurecen a medida que la lana crece, de manera que cuando emerge de la superficie de la piel a través del folículo piloso, las capas exteriores han desarrollado una apariencia dura.

Dalmasse, (2016, p.25) afirma que la lana está constituida fundamentalmente por queratina. Cerca de la superficie de la piel la estructura de fibras tiene una disposición que es paralela al folículo piloso. Cuando se llega al área de la raíz del pelo o lana en la base del folículo piloso, las fibras cambian su orientación y tienen un ángulo de aproximadamente de 45 grados, haciéndose densas, pesadas y enredadas, hasta que al llegar a la endodermis esa estructura de fibras se vuelve paralela a la superficie interior del cuero aproximándose a la horizontal. La red de fibras de colágeno que tiene una estructura fina en la superficie lisa y pesada en el medio da al cuero sus propiedades en la manufactura. Existe además otra red de fibras, casi químicamente inerte, la elastina, que sirve para mantener aún más la resistencia del cuero, pero más finas.

Sus pieles tienen menos pelo y menor cantidad de grasa que las de oveja, con una estructura firme y compacta. De poro liso y pequeño. Cuanto mayor es el animal en edad, mayor poro presenta.

Los espacios entre los fardos de colágeno son ocupados, en muchos animales, como área de almacenamiento de exceso de grasa. La deposición grasa en los cueros tiene fundamentalmente dos destinos: aquellas grasas usadas para funciones fisiológicas de la piel (lubricación del pelo, regulación termostática) y aquellas usadas como reserva de alimento. Si analizamos la piel de diferentes animales vamos a encontrar diferencias estructurales a partir de este esquema. A su vez para cada especie la estructura depende de, (Lacerca, 2016, p.36):

- Ámbitos de vida del animal.
- Estación del año.
- Edad.
- Raza.
- Sexo.

En un cuero lanar vamos a encontrar una gran cantidad de glándulas sebáceas, porque cada folículo piloso tiene asociado una glándula sebácea, la grasa existente en el cuero tiene dos funciones: una como grasa de almacenamiento, y como grasa de reserva alimenticia del animal, constituida por grasas de elevado punto de fusión y otra como grasa de bajo punto de fusión, más parecida a aceites que la encontramos en las glándulas sebáceas y cumplen la función de lubricar el pelo y la epidermis, (Melgar, 2018, p.29).

Según Fonti, (2017, p.56) los contenidos de materia grasa en un cuero vacuno oscilan normalmente alrededor del 2% y en los lanares entre el 5% y el 39% dependiendo de la raza y edad del animal. Así que la grasa constituye en el cuero lanar un aspecto fundamental a tener en cuenta y gran parte del trabajo de curtiduría en los lanares está basado en la eliminación de la materia grasa, que no permite trabajar adecuadamente en toda la red de colágeno.

Gannser, (2006, p.167) la función de protección de la piel en un lanar está dada, en primera instancia por la lana y no por el cuero en sí. Las personas que trabajan en curtiembres de lanares han podido observar una diferencia apreciable en el espesor del cuero según la época del año en que se compra.

Adzet, (2015, p.105) los cueros pelados, pelusa y tronquitos (es decir con altura de lana desde 0 a 12mm) son normalmente cueros más gruesos y más firmes que los cueros provenientes de $\frac{3}{4}$ lana o lana entera. La estructura de la piel varía así con la época del año, adaptándose a las circunstancias; cuando la lana crece, la piel no tiene que hacer toda la función de protección ya que la "capa" de la lana realiza esa función primariamente y en el cuero se afina.

Dalmasse, (2016, p.19) expresa una situación similar pasa con las razas que son de lanas abiertas; la función de protección si bien es ejercida en parte por la lana, necesita que la estructura del cuero sea suficientemente fuerte como para proteger al animal del medio ambiente.

1.1.1. Partes del cuero ovino

Se puede comprar las piezas de cuero correspondientes al animal entero, por mitades o fraccionadas. Las propiedades de la piel curtida, su resistencia, flexibilidad y la textura del afelpado dependen de la estructura fibrosa; es decir, de la delgadez de sus fibras individuales y de su entretejido, (Hidalgo, 2016, p.21).

El curtidor, por su forma de trabajar, puede variar la finura de la fibra del haz y la firmeza del tejido, de forma que se pueden producir, de un solo tipo de material bruto, curtidos con variaciones en la suavidad, caída y tacto. Su habilidad se centra para el elegir una piel y producir un curtido con las propiedades especiales requeridas para un fin específico. El precio varía dependiendo de la parte que se trate, la de mayor precio es el crupón, seguido de, la espalda, la banda, el cuello y las faldas, a continuación, se describen cada una de ellas, (Bacardit, 2015, p.12):

- Cuello o paletilla: Su nombre lo dice todo: corresponde a la parte delantera del animal, donde se situaban el cuello y la cabeza. Por las arrugas que presenta y su espesor irregular no es muy costosa, pero se consiguen buenos resultados, así que es ideal para novatos. es la parte delantera del animal donde se situaba su cuello. Su espesor y compacidad son irregulares. Presenta muchas arrugas que serán más marcadas cuanto más viejo sea el animal, (Adzet, 2015, p.25).
- Crupon o espaldilla; Corresponde a la parte del lomo, la que queda después de separar el cuello y las faldas. Es la mejor parte para trabajar y eso se nota en el precio: es la más cara. Es la parte central y más extensa de la piel. La estructura de sus fibras es fuerte y cerrada. Es ideal para la fabricación de cinturones, correas, bolsos y cuerpos de cualquier pieza importante. Prácticamente se aprovecha toda, (Adzet, 2015, p.25).
- Faldas: Corresponden al vientre y las patas. Son poco consistentes y se deforman fácilmente, por lo que se reservan para forros, experimentos y modelado. La falda se la conoce también como flanco o costado y es la parte de la piel que cubre el vientre y las patas del animal. Tiene un espesor desigual y de estructura más suelta. No hay que fiarse de las partes procedentes de las patas, se deforman y aflojan fácilmente. Apropiado para máscaras y modelado, también permite la fabricación de pequeñas piezas y de los fuelles de un bolso, (Adzet, 2015, p.25).

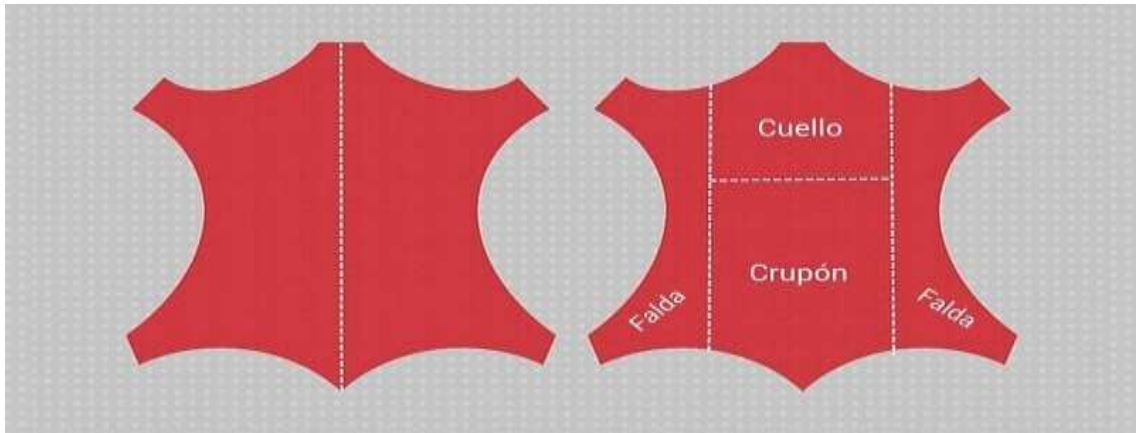


Figura 1-1. Partes del cuero ovino.

Fuente: (Bacardit, 2015, p.12).

1.2. Acabado en húmedo del cuero ovino

El acabado es el conjunto de operaciones y tratamientos, esencialmente de superficie, que se aplican a las pieles como parte final de todo el proceso de fabricación. El acabado es donde se debe poner más cuidado a las operaciones a realizarse, este es el proceso que vende el cuero, el que impacta al cliente por su color y diseño. Las principales características que dan vida, personalidad y calidad a un artículo terminado y sobre las que el acabado tiene una incidencia fundamental son: el aspecto, clasificado, el toque y las propiedades físicas y solidez, (Buxadé, 2016, p.23).

Carrasco, (2015, p.41), señala que el acabado de los cueros ovinos tiene la finalidad de mejorar el clasificado, sin perjudicar el quiebre o soltura de flor, disminuyendo los defectos superficiales, rasguños, eliminando los bajos de flor y reflejos de poros y debe proporcionar a la piel, en el mayor grado posible, el brillo adecuado y uniforme, igualación de color y en los artículos que lo requieran el efecto justo de sombra o contraste y en cualquier caso conservar o devolver el aspecto natural de la piel.

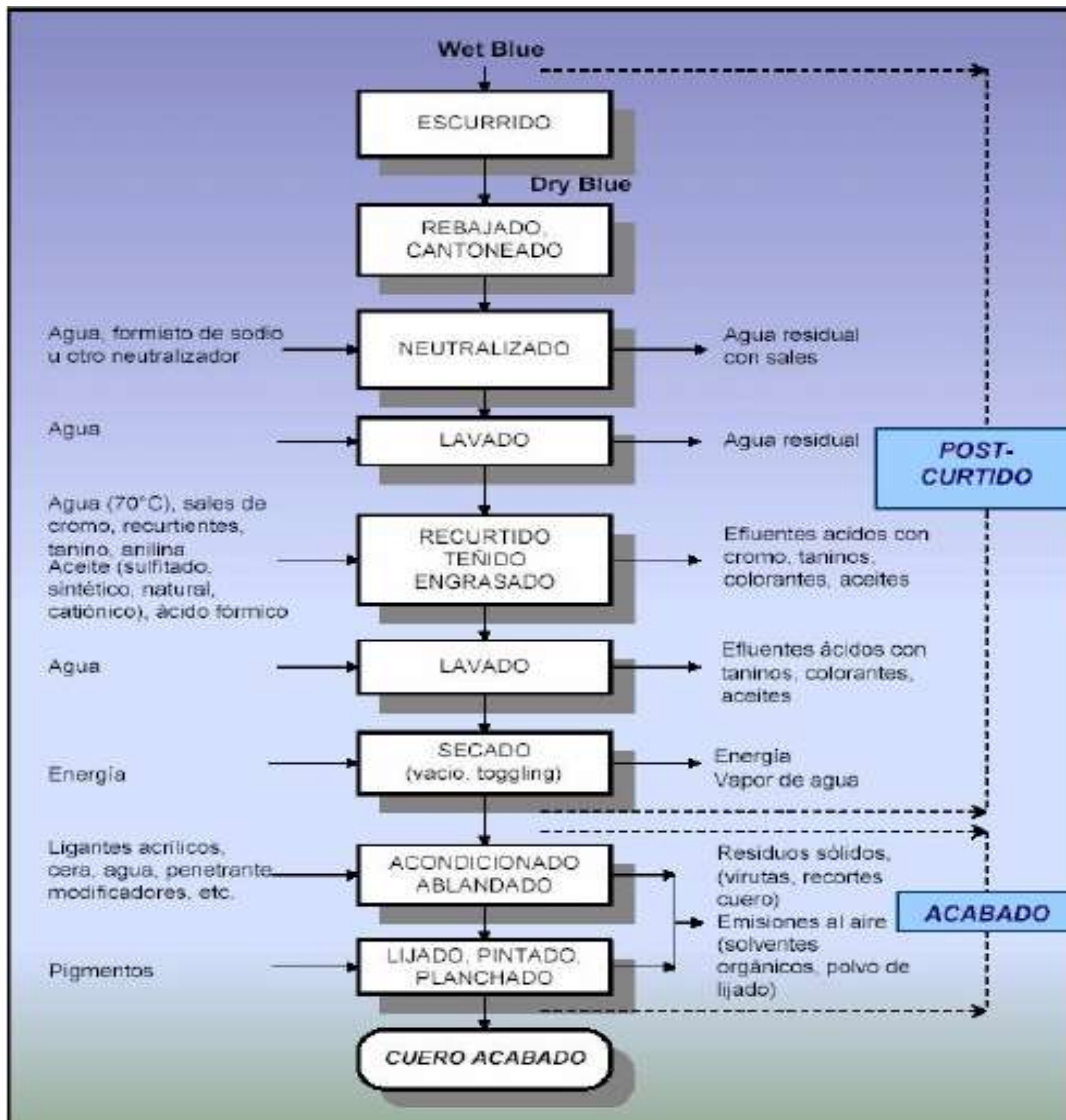


Gráfico 1-1. Diagrama de flujo el acabado en húmedo del cuero ovino.

Fuente: (Carrasco, 2015, p.41).

El cuero es una de las más antiguas invenciones de la humanidad, y lo más probable que es el primer material natural que se modificó químicamente por el hombre. El cuero es un producto natural y se hace mediante la conversión de cueros y pieles de animales por medio de un curtido, que consta de numerosas operaciones mecánicas y químicas, los procesos de acabado en húmedo sirven para dar las características al producto final, tacto, resistencia, color, etc. Estas operaciones pueden darse en distintas secuencias, por lo cual, aunque la secuencia siguiente es usual y los balances hídricos se aproximan, la carga contaminante se da como global del conjunto de operaciones. La finalidad del acabado en húmedo es, (Abares, 2015, p.2).

- Proporcionar al cuero protección contra daños mecánicos, humedad y suciedad.
- Otorgar mayor durabilidad e igualación de las manchas o daños de la flor.

- Uniformización entre los distintos cueros de una partida y entre diferentes partidas.
- Igualación de tinturas desiguales.
- Creación de una capa de flor artificial para cerrajes o cueros esmerilados, hay que tomar en cuenta que el acabado reconstruye artificialmente la superficie flor esmerilada.

1.2.1. Remojo

Boccone, (2017, p.65) el proceso de remojo tiene la finalidad de devolver a la piel su estado de hinchamiento natural y eliminar la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos), así como sustancias proteicas solubles y agentes de conservación. Los remojos de las pieles en bruto dependen del tipo de conservación y el tiempo en que haya sido sometida después del sacrificio y antes de llegar a la curtiembre para su transformación en cuero. En el caso de una piel fresca que procede directamente del matadero, sin tratamiento previo de conservación, no hay mayores dificultades, pues un remojo simple y remojo alcalino controlado (generalmente menos horas), hace posible pasar a las siguientes etapas de fabricación. En las pieles saladas o secas. Aquí el remojo no es tan sencillo, y el modo de desarrollar la rehidratación y extracción parcial de proteínas solubles no estructuradas, debe optimizarse de tal forma que la actividad bacteriana no afecte negativamente la calidad del material a curtir.

Zúñiga, (2011, p.58) el contenido de agua es todavía del orden del 35-40 % y, entonces, no deberán absorber en el remojo una gran cantidad de agua. La rehidratación en estos casos se facilita, ya que el tejido de fibras de la piel en bruto mantiene todavía la misma disposición original que poseía en el animal vivo, pues la solución de sal ha obligado a las fibras a mantenerse separadas durante la conservación sin que se adhieran entre sí. Simultáneamente a la absorción del agua por la piel durante el remojo tiene lugar un fenómeno de difusión de la solución de sal desde el interior de la piel al baño, estableciéndose finalmente un equilibrio entre la concentración de sal en el baño de remojo y en el interior de la piel.

1.2.2. Recurtido catiónico o mineral

Portavella, (2015, p.85) la recurtición de pieles es el tratamiento del cuero curtido con uno o más productos químicos para completar el curtido o darle características finales al cuero que no son obtenibles con la sola curtición convencional. El recurtido con resinas produce en general más relleno y puede no disminuir tanto la intensidad del teñido. Tienen tendencia al relleno selectivo en los lugares más vacíos de la piel debido a su elevado tamaño molecular, que a veces hace que sus soluciones sean coloidales, e incluso casi suspensiones. Dentro del grupo de curtientes

minerales que tienen aplicación en el recurtido podemos mencionar también las sales básicas de aluminio, su cualidad distintiva es exaltar la afinidad del cuero frente a los colorantes ácidos, flor compacta y grano fino.

Para la recurtición mineral, es decir aquella realizada con productos inorgánicos, la más empleada es la que utiliza las sales de cromo como material curtiente, el objetivo de la recurtición con sales de cromo es lograr un aumento de plenitud, aumento de blandura, que la estructura sea más compacta, ante-lana y similares, cuando se ha esmerilado en húmedo antes de la recurtición y favorecer la igualación del teñido. Los resultados que se obtendrán dependerán en buena medida del tipo de enmascarante que se utilice junto al cromo. Se trata las pieles con aproximadamente un 4-5% de una sal de cromo de basicidad alta 42-50% sin agua salada y a una temperatura de entre los 40-50°C con lo cual se consigue un buen agotamiento del baño, sobre todo si se utiliza conjuntamente algún enmascarante que tenga reactividad con la fibra de la piel. Luego de un rodaje de unas 2-4 horas se puede lavar y pasar a la neutralización, (Campos, 2017, p.39).

Este recurtido a más de los efectos sobre la estructura busca mejorar la distribución de las cargas iónicas superficiales del cuero y como consecuencia su comportamiento frente a los colorantes. Se utilizan sales de cromo más básicas que las del curtido primario y con un mayor grado de enmascaramiento a fin de regular el mecanismo de difusión y fijación del curtiente. Esta circunstancia se tiene ya en cuenta en la neutralización previa, mediante el uso de sales de ácido orgánico de gran poder de complejamiento al átomo de cromo, (Adzet, 2015, p.52).

Con este propósito a más de los formiatos de uso tan difundido, se emplean también ftalatos, sulfoftalatos, adipatos, que tienen complementariamente un marcado efecto rellenante. Las condiciones de trabajo deben ser reguladas de tal manera que esta acción enmascarante no tenga un efecto negativo, en primer lugar, sobre la fijación del cromo, y en segundo término sobre las propiedades del material resultante, debilitamiento de la resistencia mecánica y exagerada disminución del punto isoeléctrico del cuero, (Hoinacki, 2018, p.52).

Jones, (2015, p.182) mientras que, el recurtido al aluminio es muy eficaz para cueros curtidos al vegetal ya que aumenta su capacidad para ser teñidos con colorantes aniónicos. En general se trata de obtener en el cuero una o varias de las características siguientes: blancura, estructura más compacta, no elasticidad, plenitud, mayor viveza en el teñido, corrección de soltura de flor, fijación de colorantes y grasas con aumento de hidrofugación y solidez, pero también una piel algo más dura, con la fibra algo más reseca, la flor más fina y aplanada, lo cual se puede compensar fácilmente si se desea.

Refiriéndonos que si el cuero ha sido curtido al vegetal quedará aniónicos y al recurtido al aluminio la superficie quedará catiónica, lográndose así en el teñido mayor viveza y fijación. Pero con la consecuencia de que la flor puede quedar algo más dura, más compacta y áspera, pero esto se puede solucionar con un top graso. Y adicional hay que tener en cuenta que en el recurtido con sales de aluminio no se puede trabajar a pH tan altos como en el cromo, se trabaja a un pH no mayor de 4,0-4,1 debido a que es más fácil la hidrólisis y precipitación, (Hidalgo, 2016, p.25).

Adzet, (2015, p.25) el recurtido con sales de zirconio se realiza en pieles al cromo sin neutralizar, a veces sin lavar o si se han lavado, bajando el pH previamente hasta un valor de 3 utilizando de ser posible los ácidos que se señalaban anteriormente para enmascararlo y no de tan duro. El baño debe ser corto o mejor casi sin baño con el fin de evitar la hidrólisis, la precipitación y por lo tanto la no penetración. Las cantidades que se utilizan oscilan en el orden 4-5%.

Con el recurtido con sales de zirconio se trata de obtener cueros más finos, más rellenos, menos sueltos de flor, que con el cromo o con el aluminio sin perder capacidad al teñido, como sucede con los vegetales o los sintéticos de sustitución, el zirconio tiene la propiedad de ser más reactivo que el cromo, al ser más catiónico frente a los colorantes y al ser blanco las tonalidades serán más limpias, (Zambrano, 2017, p.31).

El zirconio presenta el inconveniente de dar tactos muy duros y frente a esto la solución que se ha encontrado es utilizarlo junto con enmascarante del tipo ácido cítrico, tartárico y otros para que las pieles resulten más aprovechables. En sí las sales de zirconio se emplean después del agotamiento del teñido y el engrase para aumentar solidez de los colorantes y para mejorar la hidrofugación. En este sentido el zirconio es en general más eficaz que el cromo y el aluminio, pero también es mayor el endurecimiento de la flor, (Salazar, 2019, p.52).

1.2.3. Neutralizado

Buxadé, (2016, p.126) sugiere que antes de comenzar la recurtición con curtientes orgánicos naturales o sintéticos hay que neutralizar el cuero curtido al cromo para posibilitar a los recurtientes y colorantes una penetración regular en el cuero y evitar sobrecargar la flor y con ello evitar sus consecuencias negativas. Al mismo tiempo la neutralización debe compensar las diferencias de pH entre pieles diferentes, tal y como ocurre cuando se recurten conjuntamente pieles procedentes de diferentes curticiones y muy especialmente cuando se transforma wet-blue de diferentes procedencias.

Si se seca el cuero al cromo sin haberlo previamente neutralizado conduce a defectos en el cuero terminado o también en los productos de elaboración. Por ejemplo, al ponerlo en contacto con diversos metales, durante largos períodos de tiempo y en condiciones desfavorables de humedad y temperaturas elevadas, el metal se corroe, al curtir cuero al cromo sin neutralizar con hilos de algodón o lino y dejarlos un tiempo largo, se pueden presentar problemas de que los hilos se deterioren.

Grunfeld, (2018, p.121) acota que, si el cuero no está neutralizado y se pone en contacto con la piel humana, puede producirse una cierta irritación en la zona de contacto que es debida a la acidez e independiente de los problemas de alergia al cromo. Esto en parte se debe a la acidez del cuero al cromo sin neutralizar y en parte a la presencia de sales, concretamente el cloruro sódico que es un producto muy agresivo. El ácido libre que puede contener el cuero perjudica a su propia fibra disminuyendo su resistencia mecánica. El cuero curtido al cromo es fuertemente catiónico.

Lacerca, (2016, p.36) dice que la neutralización tiene como objetivo disminuir esta cationicidad, para luego poder penetrar con los productos que se utilizan después, los cuales generalmente son aniónicos. Este proceso sería más adecuado llamarle desacidulación que neutralización porque se refiere a eliminar los ácidos libres formados y porque muy raramente se trata el cuero hasta el punto neutro. Las normas de calidad para el cuero acabado, tanto en el caso de cueros de curtición vegetal como de cueros de curtición al cromo, establecen que el valor de pH del extracto acuoso del cuero debe ser igual o mayor que 3,5 y el valor de pH diferencial 0,7 como máximo.

Cuando se obtiene valores de pH bajos para un cuero se llega a determinar que éste no posee ácidos fuertes libres y por consiguiente tuvo un buen comportamiento al almacenamiento. En el recurtido está surgiendo el cuero que se quiere obtener al final del proceso, si presenta defectos es un buen momento para intentar corregirlos como es caso de flor suelta, cueros armados desaparejos, entre otros, que bajan la calidad del cuero puesto que en los procesos posteriores los sobre todo en el teñido no se introduce profundamente el tinte, (Abares, 2015, p.15).

Portavella, (2015, p.126) el recurtido es una de las operaciones más importantes porque influiría directamente en el engrase, teñido y acabado y definirá las características finales del cuero, una vez que la piel ha sido curtida viene el período de estacionamiento, ésta operación que algunos curtidores no la realizan; luego el escurrido o prensado que se hace con prensas hidráulicas teniendo por finalidad eliminar el exceso de agua permitiendo así, un adecuado ingreso del cuero a la etapa inmediatamente posterior que es el rebajado.

Luego del rebajado muchas veces se neutraliza ya que de esta forma se aumenta la cationicidad superficial y permite una mayor fijación del colorante en superficie. Y se continua con el recurtido, teñido propiamente dicho, engrase y fijación todas realizadas un mismo fulón sin descarga intermedia. Esta última etapa del proceso es para el caso de cueros bovinos sin secado intermedio. Si hay secado intermedio del cuero se procede así: se recurte, neutraliza, pre-engrasa, se seca y posteriormente se tiñe. Esta variante se hace por ejemplo para agamuzado y en cueros que se quiere penetración en el teñido, (Bacardit, 2015, p.52).

Bursch, (2015, p.36) una vez que la piel está rebajada y neutralizada, está pronta para recurtir, se carga un fulón y se hace una operación detrás de la otra, pero no necesariamente en un orden dado y fijo, sino que presenta variantes de acuerdo al artículo a producir y los productos utilizados. El orden de las etapas indicadas para esta parte del proceso puede presentar variantes dependiendo del curtidor. Las fases de la fabricación en las que se puede emplear los productos recurtientes son varias y en parte dependerá del curtiente.

Un mismo producto se puede utilizar entonces en distintos momentos de la producción: como precurtición, antes, después o durante el piquel, en algunos casos junto con el cromo como curtidón mixta, o en lugar de la neutralización, en el teñido, en general después del colorante y antes o después del engrase. Algunos recurtientes incrementan la resistencia a la tracción. Los recurtientes que forman enlaces verdaderos con las proteínas, rompen enlaces naturales disminuyendo la resistencia. Un cuero tripa crudo si no se pudriera, sería más resistente que un cuero curtido, pero un cuero curtido y recurtido alcanza los niveles de resistencia adecuados para su uso posterior, (Bursch, 2015, p.36).

1.2.4. Recurtido aniónico

Juran, (2016, p.25) es el tratamiento del cuero curtido con uno o más productos químicos mediante el empleo de curtientes que pueden ser de origen inorgánico, generalmente sales de cromo o aluminio, o de origen orgánico. Para completar el curtido o darle características finales con el objeto de obtener un cuero más lleno, con mejor resistencia al agua, suavidad, elasticidad, llenura, cuerpo al cuero, firmeza, textura, tacto, mayor blandura o para favorecer la igualación de tintura que no se han podido obtener con la sola curtidón convencional.

O si presenta defectos es un buen momento para corregirlos como la flor suelta, cueros armados desparejos, igualación de partidas curtidas diferentes, corrección de defectos de operaciones anteriores como pueden ser de pieles que en bruto que han sido mal tratadas, definiendo así al proceso de recurtición en una serie de pasos sucesivos, de neutralización, recurtición, tintura y

engrase entre los cuales se intercalan varios procesos de enjuague y lavado para eliminar sales así como curtientes, colorantes no fijados, efluentes ácidos, materia orgánica, tintes y cromo, (Iglesias, 2019, p.2).

1.2.5. Tintura

El tinturado sirve para cambiar el color del cuero ocasionado por los productos curtientes, el color obtenido luego del teñido se puede cambiar en el engrase y se debe tener en cuenta para la obtención del producto final deseado. Con frecuencia el color final se consigue con el acabado, pero en la tintura se busca acercar un color lo más parecido posible al deseado. De esta manera se facilita el proceso de acabado, según sea el destino del cuero la tintura puede ser atravesada o no, esto depende de varios factores como la calidad del colorante, los productos auxiliares empleados, las concentraciones usadas, temperatura, pH, entre otros. Es de gran importancia que el colorante se fije bien al cuero debido a que el producto final será de baja calidad. Esta fijación depende en gran medida de los productos curtientes agregados al cuero ya que por ejemplo resulta más fácil fijar un colorante en un cuero curtido al cromo que en un cuero curtido al vegetal, en menor proporción los productos que se adicionan después de la tintura también pueden afectar a la fijación, (Sani, 2010, p.9).

1.2.6. Engrase

En las operaciones previas al proceso de curtido del cuero como el depilado y purga se eliminan la mayor parte de los aceites naturales de la piel y cualquiera sea el tratamiento previo que se le da a la piel como el proceso de curtido, al completarse el mismo, el cuero no tiene suficientes lubricantes como para impedir que se seque. El cuero curtido es entonces duro, poco flexible y poco agradable al tacto. Las pieles, sin embargo, en su estado natural tienen una turgencia y flexibilidad agradable a los sentidos debido al gran contenido de agua que es alrededor del 70 a 80 % de su peso total, (Vera, 2020, p.89).

Armendariz, (2020, p.3) asevera que antiguamente en los cueros curtidos con sustancias vegetales se empleaban para el engrase tan solo aceites y grasas naturales del mundo animal y vegetal. Se incorporaban al cuero batanando en bombo o aplicando la grasa sobre la superficie del mismo. El tejido de fibras colagénicas de la piel ha sido parcialmente deshidratado en los procesos de curtición. Así pues, lo más probable es que generalmente, después de la curtición, sobre la piel recurtida se incorporan aceites emulsionados para conseguir el grado requerido de suavidad y caída.

Estas fibras deshidratadas por el curtido son recubiertas ahora con una capa de grasa, una especie de lubricación. Debe evitarse un engrase excesivo, ya que produciría un curtido algo pesado y con tacto frío. El emulsionante se fija químicamente sobre la piel; en cambio, el aceite suele eliminarse durante el lavado en seco y debe reemplazarse posteriormente. Este engrase influye en las propiedades físicas de la piel, como la extensibilidad, resistencia a la tracción, las propiedades humectantes, impermeabilidad y permeabilidad al aire y al vapor de agua, (Boccone, 2017, p.92).

Lacerca, (2016, p.36) los aceites y grasas naturales recubrían las fibras y también le otorgaban al cuero cierto grado de impermeabilidad, pero su utilización en cantidades importantes confería colores oscuros; los cueros de colores claros sólo se lograban con pieles livianas. En general, el engrase es el último proceso en fase acuosa en la fabricación del cuero y precede al secado. Junto a los trabajos de ribera y de curtición es el proceso que sigue en importancia, influenciando las propiedades mecánicas y físicas del cuero. Si el cuero se seca después del curtido se hace duro porque las fibras se han deshidratado y se han unido entre sí, formando una sustancia compacta. A través del engrase se incorporan sustancias grasas en los espacios entre las fibras, donde son fijadas, para obtener entonces un cuero más suave y flexible. Algunas de las propiedades que se dan al cuero mediante el engrase son:

- Tacto, por la lubricación superficial.
- Blandura por la descompactación de las fibras.
- Flexibilidad porque la lubricación externa permite un menor rozamiento de las células entre sí.
- Resistencia a la tracción y el desgarro.
- Alargamiento.
- Humectabilidad.
- Permeabilidad al aire y vapor de agua.
- Impermeabilidad al agua; su mayor o menor grado dependerá de la cantidad y tipo de grasa empleada.

Soler, (2017, p.89) el engrase se realiza en los mismos fulones de las operaciones anteriores. Algunas curtiembres recuperan el sebo y las grasas naturales de las carnazas para poder aprovecharlas en el engrase, luego de un proceso de sulfonación. En el engrase son muy claros dos fenómenos distintos: la penetración que se podría considerar como un fenómeno físico y la fijación en el que participan reacciones químicas.

La emulsión de los productos engrasantes penetra a través de los espacios interfibrilares hacia el interior del cuero y allí se rompe y se deposita sobre las fibras. Esta penetración se logra por la acción mecánica del fulón, junto con los fenómenos de tensión superficial, capilaridad y absorción. El punto isoeléctrico del cuero dependerá del tipo de curtido, si el pH es menor que el punto isoeléctrico se comportará como catiónico fijando los productos aniónicos y si el pH es superior lo contrario. La grasa tendrá naturaleza catiónica, aniónica o no iónica según el tratamiento que haya tenido o el tipo de emulsionante que tenga incorporado, (Carrasco, 2015, p.90).

1.3. El sachá inchi (*Plukenetia volubilis*)

Romero, (2019, p.21) el sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), conocido también como, maní silvestre, maní del Inca, maní sachá o maní de monte, es una planta oleaginosa que pertenece a la familia de las Euphorbiaceae. En un principio y hasta la actualidad ha sido cultivado en las tierras bajas de la Amazonía peruana, y siendo plantado durante siglos por la población indígena. El Sachá Inchi es una planta originaria de Perú. El fruto es una semilla oleaginosa la cual posee un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, en la cual se destaca el omega 3 y 6, es el más rico en ácidos grasos insaturados, llegando hasta 93,6%.

El porcentaje de obtención de este aceite prensado a 60 °C es de 37,97%, el cual tiene un porcentaje aproximado de 92% de ácidos grasos poliinsaturados (AGP) como ácido alfa linolénico (18:3n-3, ácido α -linolénico) y ácido linoleico (18:2n-6, ácido linoleico). Este tipo de ácidos grasos presenta una o varias ligaduras entre sus carbonos, y dependiendo de su ubicación se los denomina α -3, 6 o 9, Por su naturaleza, tecnología utilizada y su proceso industrial de extracción, es un aceite de alta calidad, Estos ácidos grasos tienen efectos beneficiosos que incluyen la capacidad de disminuir los niveles de glicéridos, prevenir los trastornos cardiovasculares y una acción antitrombótica; además ciertos experimentos han demostrado que este aceite tiene una alta capacidad antioxidante, ayudando a reducir el daño del ADN debido a la oxidación . La semilla del Sachá Inchi supera en mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y en menor porcentaje de grasas saturadas, a todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo, para la producción de aceites para consumo humano y en calidad de proteína para la producción de harinas proteicas, (Espinoza, 2017, p.26).

Armendariz, (2020, p.3) sugiere que para la extracción de este aceite se utiliza un método de compresión por extrusión, utilizando un tornillo sinfín lo que hace aumentar la presión de la masa, se separa así el aceite contenido dentro de la semilla. Para esto, se utiliza un extractor experimental el cual es adaptado y puesto en marcha para la obtención de este aceite, extrayéndolo a temperatura ambiente.

Una vez extraído el aceite se calculan los rendimientos y se realizaron análisis de: índice de acidez, densidad relativa, índice de Yodo, índice de Peróxido y perfil de ácidos grasos, dejando como resultado que el aceite de Sacha Inchi presente un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados y que el método de extracción influye en la calidad, La vitamina E del aceite sachá inchi es un componente que se encarga de la regeneración de la piel. Es considerado por tanto un potente regenerador de heridas y cicatrizante, capaz de actuar de manera rápida y profunda en la piel, (Espinoza, 2017, p.26).

Ortega, (2016, p.1) la semilla de sachá inchi tiene un alto contenido de aceite en su interior, y gracias a los estudios realizados en este ensayo se logró determinar que contiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados (90,63%), comparándolo con los resultados obtenidos con semillas provenientes de Perú, se observa una ligera varianza en los ácidos grasos linoléico (9,36% de diferencia) y oleico (8,22% de diferencia), llegando a concluir que la composición de ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados varía dependiendo de la procedencia de la semilla.

1.4. Aceite de lanolina

La lanolina es una sustancia de color amarillo pálido, olor tenue, insoluble en el agua, es una sustancia grasienta, purificada, cerosa, anhidra obtenida a partir de la lana de oveja, actúa como un ungüento de la piel, es una cera de impermeabilización, con un punto de fusión entre 36° y 42°C. La lana lleva hasta un 50% de lanolina que puede separarse por un lavado con bencina. Eliminando el solvente, el extracto se purifica para obtener la lanolina. Químicamente la lanolina es secretada por las glándulas sebáceas de la lana de los animales, estas glándulas se asocian a los folículos del pelo, (Boccone, 2017, p.25).

La capacidad de la lanolina de actuar como impermeabilizante ayuda a las ovejas en el vertimiento de sus capas contra el agua, ciertas castas de ovejas producen cantidades grandes de lanolina y la extracción se realiza exprimiendo las lanas entre rodillos, algunas características de la lanolina son, (Boccone, 2017, p.25):

- Actúa como waterproofer para proteger las lanas de la oveja contra los elementos externos.
- Se compone de ácidos grasos y alcoholes.
- Producen de 250-300 ml de la grasa de lanas recuperable (lanolina).

Adzet, (2015, p.52), el componente principal de la lanolina es el colesterol, además isocolesterol, alcoholes insaturados, libres o combinados de núcleo esteroideal. La lanolina se obtiene después

de esquila, lavando la grasa con jabón y soda hasta que el nivel de eliminación de grasa haya sido alcanzado, mediante acidificación, emulsificación alcalina y mediante centrifugación de la lanolina líquida cruda. Las emulsiones resultantes tienen un buen periodo de conservación, puede ser amasada sin sufrir ningún cambio en su calidad externa.

Bartolome, (2016, p.41) expresa que la lanolina es excelente a la hora de penetrar en la piel, por ello se utiliza sobre todo en fábricas textiles y artículos de cuero como agente engrasante, también como agente antioxidante. La acetilación, etoxilación e hidroxilación de lanolina hacen que el producto sea adecuado para utilizarla en la fabricación de pieles ya que actúa como una barrera y lubricante de la humedad, Estas cadenas ramificadas actúan físicamente de "cepos" en los espacios interfibrilares haciendo dificultosa su extracción por medios físicos.

1.5. Aceite sulfitado

Las grasas o aceites tal cual son prácticamente insolubles en agua, por lo tanto, hace falta un producto emulsionante que permita la incorporación del aceite a la piel a través de un medio acuoso. Los sistemas de emulgentes que utilizamos para este fin son principalmente dos, (Dalmasse, 2016, p.36):

- El mismo tipo de aceite en forma sulfonada, sulfatada, sulfitada o sulfoclorada. La forma sulfonada de un aceite se consigue tratándolo con anhídrido sulfúrico dando una estructura tal como $R-C-SO_3H$.
- La forma sulfatada se consigue con un tratamiento a base de ácido sulfúrico dando la siguiente estructura: $R-C-O-SO_3H$.

La forma sulfitada se consigue con un tratamiento a base de bisulfito sódico dando una estructura tal como la de los aceites sulfonados verdaderos, es decir: $R-C-SO_3H$ la diferencia entre productos sulfonados y sulfitados está en que en el primer caso tenemos compuestos hidroxisulfonados y en el segundo supuesto mezclas de compuestos oxidados y sulfonados. La ausencia del puente del -O- explica la mayor estabilidad de estos compuestos. Por todo lo expuesto tenemos claro que el lenguaje empleado por los curtidores existe un error, o mejor dicho la utilización de determinados términos impropios. Estos términos impropios provienen de la denominación del producto a partir de la operación realizada para obtenerlo, (Bacardit, 2015, p.14).

Hourdebaigto, (2016, p.42) así llamamos aceites sulfonados a los obtenidos por sulfonación con anhídrido carbónico y a los obtenidos por sulfatación con ácido sulfúrico. De la misma manera

llamamos aceites sulfitados a los obtenidos por sulfonación con bisulfito sódico. Las denominaciones erróneas de estos productos pueden haber sido provocadas por la diferencia en la aplicación que hay entre ellos. Su comportamiento no depende solamente del grupo funcional base, sino además de los productos secundarios que se forman en su preparación. Así diríamos que se parecen mucho más en la práctica un producto sulfonado a pesar de tener el grupo funcional distinto, que al sulfonado con bisulfito sódico (sulfitado).

la cloración es el tratamiento de cadenas parafínicas con gas cloro, si conjuntamente con cloro se trata la parafina con gas sulfuroso se consigue la llamada sulfocloración. Lo que da productos autoemulsionables y de buenas características de engrase. Agentes de emulsión distinta al aceite base. Los agentes de emulsión distintos a la base, suelen ser producto tensoactivos no iónicos o iónicos. Se emplean en cantidades variables que van desde 0% a un porcentaje relativamente elevado según sean para "ajustar" el producto o tengan un interés como agente estabilizador en productos destinados a trabajar en condiciones duras (por ejemplo, baños de cromo o de piquelado), (Dalmasse, 2016, p.23).

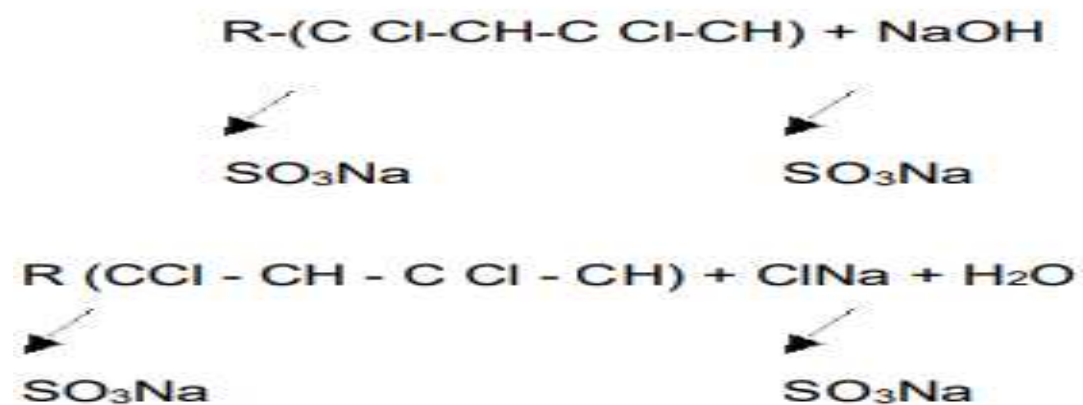


Figura 2-1. Fórmula de un aceite sulfitado.

Fuente: (Dalmasse, 2016, p.23).

Armendariz, (2020, p.3) la proporción de aceite "tocado", por la sulfonación es muy reducida respecto al total: alrededor del 15% y como máximo, en casos extremos, un 20%. Se ha aislado la parte "tocada" por la sulfonación en estado puro y se ha efectuado un engrase con dicho "sulfonado puro", obteniéndose resultados mediocres. Recordemos que una de las finalidades del engrase es el efecto hidrófobo de las cadenas hidrocarbonadas, recubriendo las fibras y evitando su pegado por hidratación.

Fonti, (2017, p.21) en el caso de engrasar con un sulfonado cien por cien, es decir, con todas las moléculas tocadas por sulfonación, tendríamos fibras recubiertas por restos orgánicos fuertemente hidrófilos, con lo que no se evitaría el pegado de unas fibras con otras, sino que, por el contrario,

se favorecería. En este supuesto anterior, tendríamos además un exceso de afinidad química entre la fibra y el lubricante sulfonado, lo que ocasionaría ausencia de cadenas grasas hidrocarbonadas lubricantes, orientadas perpendicularmente a la fibra, que es lo que en definitiva constituye la lubricación perfecta.

Por lo tanto, es forzoso concluir que el hecho de sulfatar, sulfonar o sulfitar un aceite es, de hecho, un medio para hacerlo emulsionable en agua (que es el medio en que normalmente se trabaja). Y esto, poder hacer de una manera "dirigida" por así decirlo, o sea que al efectuar estas operaciones somos capaces de que las emulsiones que se formen tengan una mayor o menor estabilidad, o mayor o menor tamaño de sulfonación de un aceite: característica muy importante que nos determinará su poder de penetración, debido precisamente a su mayor o menor estabilidad de emulsión, (Grunfeld, 2018, p.51).

De ahí también la posibilidad de escoger aceites sulfatados o sulfitados, según nos interese que el engrase transcurra en cierta acidez o en presencia de electrolitos, factores que podrían romper prematuramente la emulsión. Naturalmente, sabemos que, al sulfatar un aceite, y mucho más aún, al sulfitarlo, además de la formación de grupos sulfato: $C-O-SO_3H$, y de grupos sulfónicos: $C-SO_3H$, en proporciones variables según las condiciones operativas, se producen muchas otras reacciones colaterales de oxidación, de hidrólisis ácida, de rotura de cadena incluso. Estos compuestos que se han formado tienen un acusado carácter polar que, sin duda, contribuye a aumentar la capacidad, (Juran, 2016, p.26).

1.6. Aceite sulfatado

Los productos aniónicos poseen fuerte efecto de engrase en la superficie del cuero, escasa resistencia a los electrolitos y al almacenamiento, los aceites sulfatados tienen buena afinidad con la flor e inestabilidad en soluciones de sales de cromo y confieren excelente cuerpo, elevan la estabilidad y poseen óptima fijación, proporcionan un toque sedoso y elevada solidez a la luz, que mejoran la calidad del cuero, (López, 2017, p.21).

La sulfatación de los aceites proviene de la combustión. y se lo toma como la medida de degradación del aceite, es un proceso químico sencillo que se realiza para modificar las características naturales de los mismos de tal manera que puedan emulsionar en agua y así aumentar su capacidad de fijación de las fibras del cuero curtido al momento de realizar el engrase. Este proceso debe realizarse con exceso de ácido sulfúrico para obtener una buena conversión de los reactivos, sin embargo, al final del tratamiento de sulfatación, el exceso de ácido sulfúrico se elimina por lavado con una solución saturada de cloruro de sodio, Los aceites

sulfatados son los producidos por reacción de los aceites con ácido sulfúrico. Se obtienen pieles con buen efecto de tubo y relleno, plenitud. Proporciona pieles blandas con buena firmeza de flor, buena recuperación y buena estabilidad a la luz. (Lacerca, 2016, p.21).

Tabla 1-1: Productos engrasantes aplicado en el acabado en húmedo de los cueros ovinos.

NOMBRE	ACEITE	CONCENTRACION, %
Neofat 5001	Aceite sulfonado sintético	61-65
Neofat KLO	Aceite sulfatado	53 - 57
Neofat 500- R	Aceite sulfitado	50 - 53
Neofat LC80	Lecitina	78 - 82
Neofat R33	Ester fosfórico	57 -63
Neosil A	Parafina sulfoclorada	98 - 100
Coripol SG	Aceite sulfaitado	90
Coripol EF	Ester fosfórico	59-63
Coripol DX 1202	Aceite sulfonado sintético	62 - 65
Coripol DXA	Aceite sulfatado	60
Setalicker LE	aceite de lecitina	28 - 35
Cromoderma TIR-5	Aceite sulfitado	75
Cromoderma MIR-90	Aceite sulfitado	86
Cuiremull PBI	Aceite sulfatado	70

Fuente: (Izquierdo, 2017, p.12).

El producto final es una mezcla compuesta de aceite sulfatado, ácidos grasos libres, aceite no modificado, sales de sodio y agua, además la materia de un aceite que no ha podido ser sulfatada se relaciona con el contenido de sustancias presentes en el aceite que no sufren reacciones de saponificación o sulfatación como los esteroides, tocoferoles y antioxidantes. Las vías de reacción del proceso de sulfatación de aceites varían de acuerdo a la materia prima utilizada, su interacción con el ácido sulfúrico, la temperatura y el tiempo de reacción, (Izquierdo, 2017, p.12).

1.7. Acabado en seco de los cueros ovinos

Las fibras de la piel curtida húmeda se desplazan fácilmente entre si ya que es un material flexible. Cuando las pieles se secan el cuerpo puede quedar duro debido a que las fibras se han deshidratado y se han unido entre si formando una sustancia compacta. Los procesos de acabado en seco de los cueros ovinos se describen a continuación, (Izquierdo, 2017, p.12):

1.7.1. Secado

El secado consiste en evaporar gran parte del agua que contiene hasta reducir su contenido al 14% aproximadamente, antiguamente para secar las pieles se las colgaba al aire y si se necesitaba acelerar el proceso por motivos de condiciones ambientales demasiado húmedas, se utilizaba aire caliente en diversos tipos de secadero. El secado se considera una operación simple, tanto al aire como en máquina y aparentemente no influiría en las características del cuero terminado, pero esto no es así, (Buffa, 2012, p.23).

El secado es algo más que la simple eliminación de la humedad para permitir la utilización práctica del cuero, pues también contribuye a la producción de las reacciones químicas que intervienen en la fabricación del cuero, por lo que constituye uno de los pasos más importantes en la calidad del cuero. Durante la operación de secado y dependiendo del tipo de sistema que se utilice se producen migraciones de diversos productos, formación de enlaces, modificación del punto isoeléctrico, se toma de referencia los siguientes aspectos, (López, 2017, p.12):

- Cuanto mayor es el espesor más lento es el secado.
- Cueros curtidos al cromo: 60-90°C.
- Cueros curtidos al tanino: 35-50°C.

Vera, (2020, p.25) expresa que la temperatura no es más que una sensación térmica producida por el cambio de calor entre dos sistemas. Esto es lo que ocurre en el secado de los cueros, o sea, un sistema para que este cambie calor con el cuero produciendo la evaporación de agua. Si la temperatura solo produjese el efecto de evaporar el agua del cuero, la operación del secado sería muy simple pues bastaría con controlar la temperatura con un termómetro y estaríamos secando correctamente. Pero sabemos que el cuero es el resultado del entrelazamiento de millares de grupos de fibras que tanto en su interior como en el exterior tienen agua por lo tanto es fácil imaginar que algo irá a ocurrir cuando evaporemos el agua.

1.7.2. Estacado, recorte y saneado

Consiste darle al cuero una estabilidad dimensional, esto se lo realiza en tableros de madera o en una máquina estacadora llamada toggli que son unos marcos metálicos donde se agarra el cuero con unos ganchos y se lo estira, por medio de temperatura se le da la estabilidad de la superficie. En el caso de los tableros se estira el cuero y se lo sujeta con clavos y se expone al sol para darle su estabilidad dimensional, este método es muy antiguo y laborioso, (López, 2017, p.21).

Portavella, (2015, p.21) dice que el recorte de los cueros tiene como objetivo retirar pequeñas partes totalmente inaprovechables, eliminando marcas de secaderos de pinzas, zonas de borde endurecidas, puntas o flecos sobresalientes y para rectificar las partes desgarradas, buscando un mejor aprovechamiento de los procesos mecánicos y un mejor aspecto final. El recorte mejora la presentación de los cueros y también facilita el trabajo de las operaciones siguientes. Evidentemente en los recortes realizados se retira lo estrictamente necesario, para no reducir considerablemente el área o el peso de los cueros. El recorte se realiza con tijeras, en pieles más duras con cuchillas más afiladas y también con máquinas especializadas.

1.7.3. Esmerilado

Consiste en someter a la superficie del cuero a una acción mecánica de un cilindro revestido de papel de esmerilar formado por granos de materias abrasivas tales como el carborundo o el óxido de aluminio. El esmerilado puede realizarse por, (Lacerca, 2016, p.25):

- Por el lado carne de la piel con la intención de eliminar restos de carnazas y con ello homogeneizar y mejorar su aspecto, o bien la de obtener un artículo tipo afelpado.
- Por el lado flor de la piel puede ser con la intención de obtener un artículo tipo nubuck, que se realiza con pieles de buena calidad y que permite obtener una felpa muy fina y característica por el lado flor de la piel para reducir o incluso eliminar los defectos y en este caso la operación se conoce como desflorado.

Es común creer que con esta operación se eliminan los daños del cuero, pero no es así, puesto que sólo se disimulan los mismos cuando son superficiales. Para eliminar las lesiones profundas, habría que raspar con tanta profundidad que transformaríamos el cuero en un descarne. Se puede decir entonces que la finalidad es disimular pequeños daños de flor y mejorar el aspecto de está convirtiendo los poros grandes en poros finos y parejos. Si desfloramos por debajo del límite indicado (la profundidad viene dada en el límite inferior, por el poro de la piel) se corre el riesgo,

por ejemplo, que cuando se arme el calzado el cuero tome aspecto de descarnado en las partes de mayor estiramiento como ser la puntera del calzado, (Bartolome, 2016, p.15).

1.7.4. Impregnado

Hidalgo, (2016, p.21) la impregnación consiste en la aplicación de cantidades importantes de dispersiones de polímeros de forma que penetren y se forme una unión entre la capa de flor y la capa reticular. La finalidad de la impregnación como ya hemos dicho anteriormente es eliminar la soltura de flor, reducir la absorción de la piel, aumentar su resistencia al rasgado y rellenar las partes vacías del cuero.

El factor más importante en una impregnación es la penetración de la dispersión, y está relacionada con la tensión superficial y la viscosidad, ocupa en la actualidad un lugar preponderante en la tecnología del tratamiento de la superficie del cuero o "acabado", este proceso consiste en la aplicación de emulsiones acrílicas o prepolímeros de uretano sobre la flor esmerilada del cuero, con el objeto de aumentar fundamentalmente su firmeza, (Soler, 2017, p.23).

Actualmente, las impregnaciones se realizan en medio acuoso por su versatilidad y facilidad de manipulación, además no se producen vapores tóxicos o inflamables. En una impregnación en medio acuoso se imponen tres recomendaciones: que la dispersión de impregnación moje el cuero, que penetre rápidamente evitando que ocurra la coalescencia antes de haber logrado la penetración suficiente y, por último, que penetre lo suficiente para que se produzca la soldadura entre la capa reticular y la capa de flor, (Bacardit, 2015, p.14).

1.7.5. Fondo

Como fondo se considera la parte estructural del acabado donde se determina mayoritariamente las características del artículo (solidez al frote en seco y húmedo, resistencia al rayado, cobertura, transparencia, color y vivezas), además de otras especificaciones que se pueden exigir para un artículo (fogging, hidrofugación). Las capas de fondo pueden ser, (Callejas, 2019, p.2):

- Anilinas: con colorante únicamente.
- Semianilinas: con una mezcla de colorante y pigmento.
- Pigmentadas: con pigmentos solamente.

Las aplicaciones de las capas de fondo suelen ser con pistola aerográfica y/o con rodillos o airless para fondos pigmentados. Una formulación general de fondo podría ser, la que se describe en la tabla 2-1, (Espinoza, 2018, p.1):

Tabla 2-1: Formulación general de un fondo para el acabado de cueros ovinos.

PRODUCTO	CANTIDAD
Pigmento	0-150
Colorante de complejo metálico	0-20
Ligantes proteínicos	100-200
Auxiliares: ceras, rellenantes, mateantes	50-100
Agua	Hasta 1000
Resinas acrílicas	100-200
Resinas de uretano	100-200
Resinas de butadieno	100-200
Aplicar 3-6 pasadas	

Fuente: (Espinoza, 2018, p.1).

Lacerca, (2016, p.19) las cantidades a aplicar dependen del artículo que se quiere realizar, pero lo normal suele ser de 3 a 6 pasadas, pudiéndose hacer un planchado a la mitad del proceso para conseguir mayor rendimiento, es decir, podremos aplicar las pasadas posteriores con menos aplicaciones de carga.

Como se puede ver en la formulación general, hay una gran variedad de aplicaciones, ya que se pueden hacer soluciones anilinas 100%, o bien pigmentadas 100%, desde acabados brillantados con ligantes proteínicos y auxiliares, hasta acabados muy elásticos y flexibles y bombeables, donde las proporciones de resina son muy altas. Y con la variedad de características y propiedades de cada una de las familias de resina (acrílicas, uretano y butadiénicas) se pueden conseguir artículos y acabados muy diferenciados, (Ortega, 2016, p.2).

Malate, (2015, p.14) dice que al formular las aplicaciones de fondo, se debe de tener en cuenta la concentración de resina que se va a utilizar, su tamaño, además de las otras que nos indican los suministradores, para determinar más o menos la proporción con la cantidad de sólidos que debemos ligar (pigmentos, rellenantes y otros aditivos) que componen la formulación de fondo,

y las operaciones a las que se verán expuestas las formulaciones (bombeados, graneados). Y así se evitarán problemas de obertura del film y/o deficientes anclajes.

1.7.6. Pigmentado

La pintura aplicada al cuero en el acabado se debe fijar de una manera firme y permanente, en la superficie la pintura debe quedar uniforme con la misma tonalidad en toda el área en muy importante que al agregar la pintura a la superficie el cuero conserve su estado natural. La superficie del cuero debe quedar bien ligadas con las capas de pintura de manera que al doblarlo no se provoque arrugas de doble capa sobre todo el cuero debe conservar el tacto natural después del pintado, (Hourdebaigto, 2016, p.17).

Tabla 3-1: Referencia de problemas y defectos por uso indebido de auxiliares.

TIPO DE AUXILIAR	DEFECTOS - PROPIEDADES
Penetradores, disolventes	Poros húmedo, menor solidez que húmedo y al agua.
Ligantes proteínicos	Dureza de quiebre, baja flexometría exceso de brillo.
Ligantes termoplásticos	Problemas de abrillantado o pulida.
Ceras	Menor solidez al calor y al frote seco.
Rellenantes	Acabados demasiado blandos, pegajosidad, disminución de la transparencia y de la adherencia entre capas.
Mateantes	Baja flexometría, disminución del brillo, colores apagados, mala adherencia.
Plastificantes	Pegajosidad, marcas de dedos, disminución de las solidez.
Agentes de tacto	Mala adherencia entre capas, efecto escribiente, velos en los planchados.

Fuente: (Hourdebaigto, 2016, p.17).

Boccone, (2017, p.21) en el pigmentado se aplican varias capas al cuero la segunda capa del acabado es muy importante puesto que es la encargada de darle el color deseado al cuerpo debe igualar la superficie la constitución de esta capa es un poco más dura que la del fondo esto hace que mejore el frote tanto en seco como en húmedo del cuero es en donde realmente se colocan pigmentos que por lo general se dispersan en agua esta actúan como solventes cuando se procede

a colocar el cuero a secar en los túneles el agua o el solvente se proceden a evaporar y el pigmento rodea la partícula del ligante la aplicación de estas capas debe ser fina para que permanezca elástica.

Por lo general la capa de pigmento debería darse varias pasadas o sea de la misma pintura se aplica varias veces para que las pequeñas capas superpuestas que juntas van a dar la capa de cubrimiento o pigmentaria que está compuesta de pigmento solvente y penetradores, (Buxadé, 2016, p.14).

1.7.7. Prensado

El prensado del cuero tiene como finalidad lograr la deformación permanente del material, mediante la aplicación de una carga se realiza con una prensa que es una máquina que se utiliza para comprimir. El término procede del catalán prensa y está vinculado a ejercer una presión o aplicar una fuerza. Existen distintos tipos de prensa de acuerdo al uso en cuestión. La prensa mecánica o prensadora es la máquina que, a través de un volante de inercia, acumula energía y la transmite por vía mecánica o neumática a un troquelo matriz, en la figura 4-1, se describe la maquia para prensar el cuero, (Toalombo, 2019, p.2).



Figura 3-1. Equipo para el prensado del cuero.

Fuente: (Toalombo, 2019, p.2).

Las prensas, por lo tanto, permiten realizar el proceso conocido como troquelación (la realización de agujeros en metales, plásticos, cartones u otros materiales). La prensa hidráulica, por otra parte, presenta un mecanismo con vasos comunicantes que son impulsados por pistones y que, a

través de pequeñas fuerzas, permite conseguir otras mayores. La prensa rotativa o simplemente rotativa es una máquina de impresión en que aquello que imprime se curva sobre un cilindro y, por lo tanto, utiliza rollos continuos que le permite imprimir grandes cantidades con mucha velocidad, (Bartolome, 2016, p.25).

1.7.8. *Lacado*

Hidalgo, (2016, p.23) el proceso de lacado es la última fase en el proceso de acabado en seco de los cueros y consiste en la aplicación en la piel que se refiere a las aplicaciones de sustancias en la superficie del cuero esta capa determina el aspecto final del cuero, este se agrega al cuero con pistolas lo mismo como se agregan las capas de pigmento o de pintura. Partiendo de la celulosa como materia prima se obtienen distintos tipos de ésteres. Para el acabado del cuero se emplean principalmente dos ésteres: la nitrocelulosa y el acetobutirato de celulosa.

Con estos ésteres se formulan las lacas que se emplean como protección final del acabado, contra el rayado, el desgaste, la abrasión. Son productos filmógenos, forman películas más o menos duras, más o menos brillantes y con buena resistencia al frote la finalidad de las lacas es mejorar las resistencias a los frotos tanto en seco como en húmedo de los cueros y proporcionar a la piel su aspecto tacto y brillo definitivos, (Adzet, 2015, p.19).

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Criterios para la selección de la información

La selección de la información se basó en los siguientes criterios:

2.1.1. Según las fuentes información citadas

Google Académico, Academia Edu, Scrib, Scopus, Scielo, Redalyc, Dspacespoch, Revista de Información Técnico Científico, Dialnet, Cueronet.com, Industrial Data, Redalcy, E-libro Latindex

Según los años de consulta los criterios de selección comprendieron las investigaciones de hace 5 años atrás las cuales fueron:

- 2015: Curtición de pieles (Carrasco, 2015).
- 2016: La importancia de aprender la tecnología del cuero. (Bartolome, 2016).
- 2017: Implementación de un bombo de acabados del cuero para el estudio del proceso de recurtido y tinte de cueros de especies menores para el Laboratorio de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de Chimborazo (Núñez, 2016).
- 2018: Caracterización del aceite de la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) del cantón San Vicente, Manabí, Ecuador, obtenida mediante procesos no térmicos de extrusión (Romero, 2019).
- 2019: Propuesta de Mejoramiento de la Productividad de la Curtiduría Tungurahua S.A. Ubicada en la ciudad de Ambato (Callejas, 2019).
- 2020: Las pieles y su historia en la moda (Armendariz, 2020).

2.2. Métodos para sistematización de la información

La sistematización es un método utilizado en la gestión de conocimientos para acercarse a aprender de las experiencias, que han sido evaluadas y publicadas en las diferentes fuentes de información a las que se tiene acceso. La sistematización concibió a las experiencias, proyectos, programas, ciclos de actividades como fuentes de aprendizaje, haciendo que sus resultados, sus logros, sus limitaciones, sus éxitos y sus errores, trasciendan el ámbito de su ejecución y sean compartidos con otros agentes del desarrollo, promoviendo su socialización, su contraste y, por ende, la posibilidad de alcanzar nuevas reflexiones y el descubrimiento de nuevos aprendizajes. El proceso de búsqueda y recuperación de información bibliográfica implica una serie de pasos a seguir para lograr dar respuesta a las necesidades de búsqueda, que se satisfagan. Tener un método y seguir un orden son cuestiones claves.

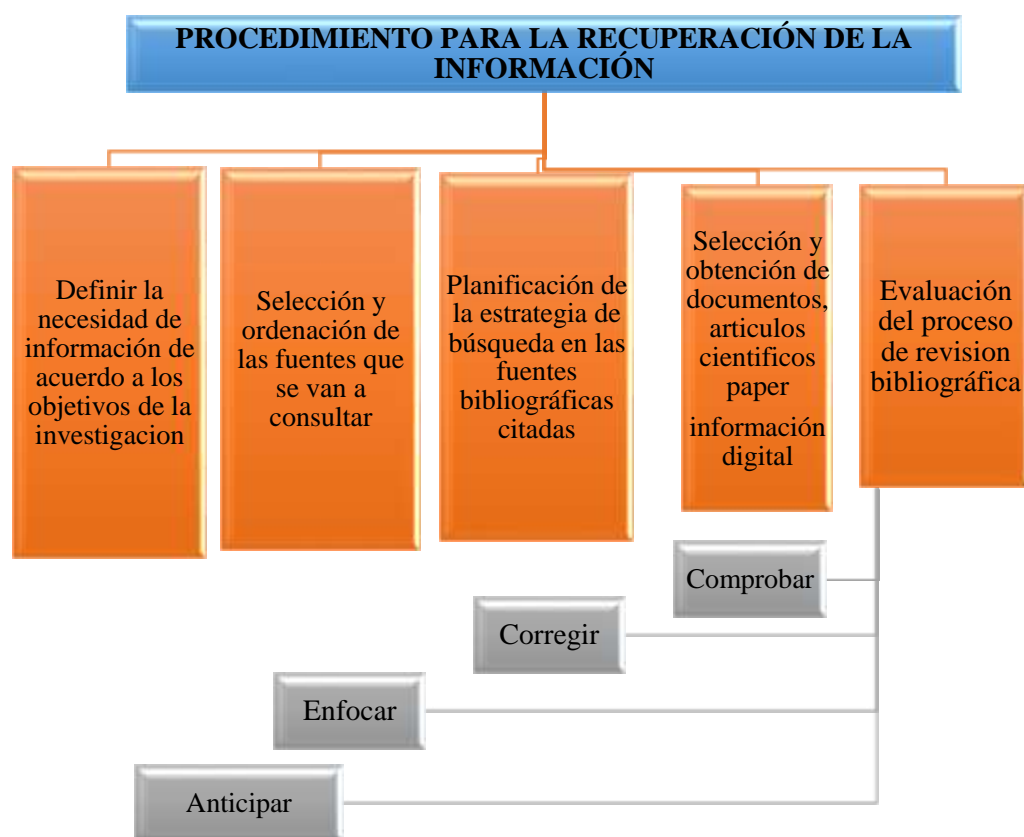


Gráfico 1-2. Procedimiento para la recuperación de la información.

Elaborado por: Castillo, Carlos, 2020.

El procedimiento por seguir para la recuperación de la información para la realización del presente trabajo de integración curricular se describe a continuación, (Dominguez, 2019, p.12):

- Definir la necesidad de información en primer lugar, hay que saber cuáles son los recursos con los que se cuenta, el tiempo del que dispone. luego identificar la necesidad de información. Determinar sus características. ¿Qué información necesitamos? Es necesario conocer la temática de la búsqueda es decir los conceptos significativos (temas relacionados), de este modo se delimita al máximo el tema que se está investigando.
- Selección y ordenación de las fuentes que se van a consultar: La primera pregunta que uno debe hacerse en esta etapa es ¿Qué fuentes de información utilizaré? Es decir, identificar el tipo de fuentes apropiadas en función de la necesidad de información (Catálogos de bibliotecas, bibliografías, bases de datos, portales especializados, etc.). Físicas y digitales. Considerando los diversos ambientes informativos Bibliotecas, Internet. Implica conocimiento de las fuentes, variedad, características, tipo de información que contienen, contenido, organización y complementariedad de las fuentes.
- Planificación de la estrategia de búsqueda: Una vez definida nuestra necesidad de información y conocidas las posibilidades que nos ofrecen las fuentes de información seleccionadas el siguiente paso es diseñar una estrategia de búsqueda. Y traducir los conceptos a los términos del sistema (lenguaje controlado de catálogos en línea, bases de datos, etc. o lenguaje natural en buscadores, etc.).
- Selección y obtención de documentos que respondan a las necesidades manifestadas por el usuario: Seguidamente se procede a evaluar los resultados. ¿Qué he encontrado de lo que buscaba? Analizar y valorar los resultados de la búsqueda. Obtener la información más útil o relevante en función de la necesidad de información y el nivel requerido. Aplicar criterios de valoración. Se procede a la organización de la información válida para la resolución de la demanda eliminando la superflua, etc. La siguiente guía puede utilizarse para evaluar la información en general (sin enfocarse en un tipo de documento en particular) procedente de Internet.
- Evaluación del proceso: Respecto a las tácticas. Éstas son cada uno de los pasos o movimientos dentro de la estrategia. Si bien las tácticas son numerosas, pues en una búsqueda se ponen de manifiesto muchas y diversas acciones.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación de las resistencias físicas de la caracterización de aceite de sachá inchi en el acabado en húmedo orgánico del cuero ovino.

3.1.1. Resistencia a la tensión, N/cm^2

En la revisión bibliográfica de los resultados expuestos por diversos autores sobre la característica física de resistencia a la tensión se tomó en cuenta la investigación de López, (2011, p.65) quien al realizar el análisis de varianza de la resistencia a la tensión del cuero ovino, se identificaron diferencias altamente significativas ($P < 0.001$), entre medias por efecto de los niveles de aceite de lanolina, registrándose las respuestas más altas en los cueros engrasados con el 6% de aceite de lanolina, con medias de $1830.92 N/cm^2$, como se indica en la tabla 1-3:

Tabla 1-3: Resistencia a la tensión del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	VALOR DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN N/cm^2	AUTOR
6% de aceite de lanolina	1830,92	(López, 2011)
17% de pata de buey	1700,00	(Cevallos, 2006)
Aceite de Sacha Inchi	1580,20	(Ramos, 2013)
16% de aceite sulfitado	1192,35	(Pilco, 2017)
Norma de Calidad	800-1200	(Asociación Española en la Industria del Cuero, 2012)

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

A continuación, se aprecian los resultados expuestos por Cevallos, (2006, p.52), quien al evaluar diferentes niveles de engrasante (grasa catiónica) en la obtención de cuero hidrofugado en pieles ovinas reportó el mejor resultado al utilizar 17% de pata de buey, el mismo que resistió una tensión de $1700 N/cm^2$, como se ilustra en el gráfico 1-3.

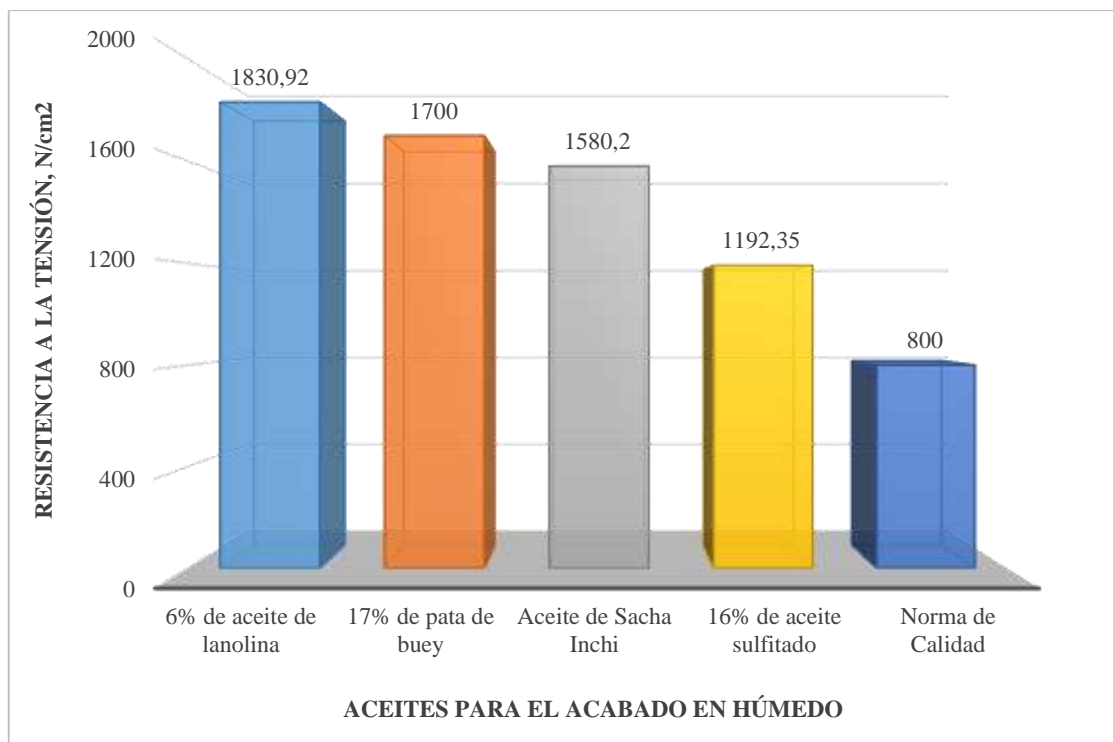


Gráfico 1-3. Evaluación de la resistencia a la tensión del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Es necesario mencionar además los resultados expuestos por Ramos, (2013, p.78), quien al evaluar la caracterización y trazabilidad del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*), como engrasante reportó un promedio de tensión de 1580.20 N/cm². En último lugar se menciona los resultados de resistencia a la tensión obtenidos por Pilco, (2017, p.52) quien al evaluar la curtición de pieles ovinas con niveles de aceite sulfitado para la obtención de gamuza registro que al utilizar el 16 % de aceite sulfitado los valores más altos fueron de 1192,35 N/cm².

Es decir que para obtener mejores respuestas de resistencia a la tensión en las pieles ovinas se debe curtir con 6% de aceite de lanolina con el fin de producir cueros de primera calidad, muy resistente para soportar las fuerzas en el momento del armado del artículo. Lo que tiene su fundamento en lo que indica Stryer, (2005, p.34), quien menciona que la resistencia a la tensión es un parámetro físico muy importante para la valoración de los cueros y debe ser monitoreado para controlar la calidad del producto y sus características finales ya que algunos aceites crudos pueden causar daño a la materia prima (piel). Los ácidos grasos son los componentes mayoritarios de los aceites vegetales, son encargados de brindar protección a los cueros y sobre todo conferir el tacto adecuado para que sea agradable tanto para el manufacturero como para el consumidor, se denomina curtido al proceso por el cual se transforma la piel en un material que se conserva a través del tiempo y posee características de flexibilidad, resistencia y belleza que le da gran valor

comercial y estético, las sustancias curtientes tienen la propiedad de que sus soluciones al ser absorbidas por las pieles transforman a estas en cueros.

Los materiales engrasantes como es el caso de la lanolina o el aceite que se obtiene del *sacha inchi* tienen la misma importancia que los materiales curtientes en la fabricación de cueros, ya que el engrase es la base de la flexibilidad, que a su vez es producida por la separación de las fibras del cuero. La grasa no permite que las fibras se peguen unas a otras, debido a que las mismas pueden sufrir este efecto durante el curtido. También la utilización de aceites influye directamente en las propiedades físicas de los cueros, como elasticidad, tensión a la ruptura, humectación y permeabilidad, (Abares, 2015, p.16).

Adicional existen los curtientes minerales entre ellos el cromo que es el más utilizado pero al mismo tiempo penalizado por su alto poder contaminante sin embargo en los últimos años se ha estado trabajando constantemente en técnicas de producción limpia que proporcionen el mayor agotamiento del curtiente y así evitar que sea eliminado al entorno de la curtiembre, otro grupo de curtientes serían los aceites sulfitados que son prácticamente insolubles en agua, por lo tanto hace falta un producto emulsionante que permita la incorporación del aceite a la piel a través de un medio acuoso, es incorporado a la fórmula de curtido para que sirva de puente de enlace con los grupos carboxílicos y de esa manera producir la transformación de piel en cuero.

Los resultados expuestos de la resistencia a la tensión de los autores antes mencionados cumplen con las exigencias de calidad del cuero de la Asociación Española en la Industria del Cuero, (2012, p.12), quien en la norma técnica IUP 6 (2012), donde se manifiesta que para considerarse un cuero de calidad debe soportar una tensión que va de 800 a 1200 N/ cm² antes de producir el primer daño en la superficie del cuero por estar sometido a fuerzas paralelas.

3.1.2. *Porcentaje de elongación*

Para la evaluación de la variable física porcentaje de elongación de los cueros ovinos se ha investigado bibliográficamente en las fuentes virtuales y se exponen los resultados mencionados por López, (2011, p.25), quien al evaluar la obtención de cueros ovinos afelpados con frisa corta utilizando diferentes niveles de aceite de lanolina en los valores medios del porcentaje de elongación de los cueros ovinos reportaron diferencias altamente significativas entre las medias, con un porcentaje de elongación de 87.08%, como se indica en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Porcentaje de elongación del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	Porcentaje de elongación, %	AUTOR
6% de aceite de lanolina	87,08	(López, 2011)
50g de resina microdispersa	84,00	(Cevallos, 2013)
16% de aceite sulfitado	63,88	(Pilco, 2017)
Aceite de Sacha Inchi	45.33	(Ramos, 2013)
Norma técnica	40-80	(Asociación Española en la Industria del Cuero, 2012)

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Por su parte, Cevallos, (2013, p.25), al realizar el análisis de varianza en la prueba física del porcentaje de elongación en los cueros ovinos acabados en húmedo con tres niveles de resina microdispersa, reportó diferencias altamente significativas, ($P < 0.001$), entre medias estableciéndose el mayor valor al utilizar 50 g de resina microdispersa, cuya media fue de 84,00 %.

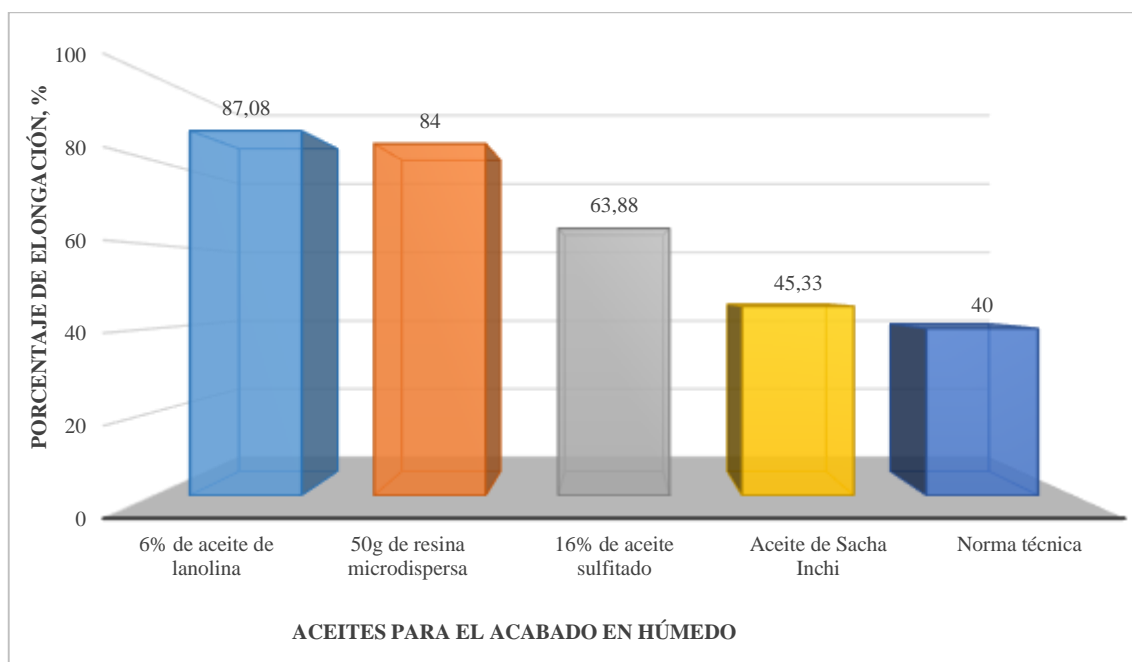


Gráfico 2-3. Evaluación del porcentaje de elongación del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Otro autor mencionado es Pilco, (2017, p.56), quien al realizar la curtición de pieles ovinas con diferentes niveles de aceite sulfitado para la obtención de gamuza a partir de pieles ovinas reportó diferencias altamente significativas entre medias estableciéndose las mejores respuestas cuando se curtió las pieles ovinas con el 16% de aceite sulfitado, puesto que el porcentaje de elongaciones fue de 63,88%, como se ilustra en el gráfico 2-4, observando una mejora en la elongación con los niveles más altos de lanolina.

De la misma manera, se señala los resultados expuestos en la investigación de Ramos, (2013, p.65), en cuanto a los valores obtenidos de porcentaje de elongación obtuvo diferencias significativas por efecto de los diferentes niveles de aceite de Sacha Inchi empleado determinando medias de elongación de 45.33%.

Los valores expuestos por los investigadores citados al ser comparados con la referencia de la Asociación Española en la Industria del Cuero, (2012, p.12), en la Norma técnica IUP 6 (2002), 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 de colágeno valores que van de 40 – 80 % por lo que este tipo de tratamientos corresponde a una piel de alta calidad y que puede alcanzar el estiramiento esperado en el momento de la confección sin romper fácilmente su superficie.

El nivel adecuado para el acabado en húmedo fue el 6 % de lanolina sin embargo en la investigación que utiliza sachá inchi también se cumple con los requerimientos de calidad al respecto Bacardit, (2015, p.25), manifiesta que una segunda misión de la grasa es la lubricación de las fibras, como podría realizarse en un rodamiento a fin de que se puedan desplazar más libremente y dar pieles más blandas. La adición de cantidades importantes de aceites crudos lubricantes cuando las pieles ya son secas, permite que se desplacen fácilmente las fibras en el entramado del complejo curtiente colágeno, mejorando el alargamiento del cuero y resaltando la comodidad al amoldarse tanto a las manos del confeccionista y mucho más a los pies del usuario sin producir el mínimo malestar, pese a que muchas veces son utilizados por tiempos prolongados. Además, al utilizar en la curtición aceites sulfitados se aprecia que el cuero gamuza cumple con cualidades importantes como son, la resistencia a la tracción, un buen alargamiento, la estabilidad de los colores claros sin que se produzcan amarilleamientos, y una buena solidez a la gota de agua.

De acuerdo con Moreta, (2020, p.12), quien manifiesta, que el aceite de lanolina necesita de una base grasa, siendo así aptos a ablandar el material fibroso del cuero. Estos compuestos base normalmente son cadenas de carbono alifáticas. Al aplicar aceite de lanolina se proporciona al

cuero una elevada elasticidad de la capa de flor, que le permita resistir los esfuerzos de elongación a que se somete el cuero, la medición de la elongación a la rotura debe proporcionar un valor intermedio, ni demasiado alto ni demasiado bajo. Con ello se apunta una estabilidad suficiente para adaptarse a las exigencias de calidad.

3.1.3. Lastometría

En lo referente a los valores medios obtenidos de la variable lastometría de los cueros ovinos se considera oportuno citar las repuestas determinadas por Cevallos, (2006, p.52), quien al evaluar diferentes niveles de grasa catiónica presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$), por efecto de los niveles de grasa catiónica, determinando un resultado de 10.50 mm al aplicar 17% de grasa catiónica como se indica en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Lastometría del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	Lastometría, mm	AUTOR
17% de grasa catiónica	10,50	(Cevallos, 2006)
6 % de aceite de lanolina	8,48	(López, 2011)
Aceite de Sacha Inchi	7,85	(Ramos, 2013)
16% de aceite sulfitado	8,38	(Pilco, 2017)
Norma de calidad	7,5	(Asociación Española en la Industria del Cuero, 2012)

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

De igual manera se presentan los resultados obtenidos por López, (2011, p.36), quien para la característica física de lastometría del cuero ovino reportó diferencias altamente significativas, por efecto de los diferentes niveles de lanolina, registrándose la mejor respuesta con la aplicación de 6% de aceite de lanolina con medias de 8.48 mm.

Mientras que en la investigación realizada por Pilco, (2017, p.56), el análisis de varianza de los resultados de lastometría de los cueros tipo gamuza registró diferencias estadísticas, por efecto de la inclusión de diferentes niveles de aceite sulfitado en la curtición de los cueros ovinos, estableciéndose las mejores respuestas cuando se elaboró el cuero gamuza con el 16% de aceite sulfitado, con 8,38 mm, como se ilustra en el grafico 3-3.

Sin embargo, para Ramos, (2013, p.65), la variable física lastometría del cuero ovino presento los valores más bajos de los autores investigados, reportando diferencias altamente significativas, ($P < 0.001$), entre medias por efecto de la inclusión de aceite de Sacha Inchi en la formulación de del acabado, con una media general de 7.85 mm.

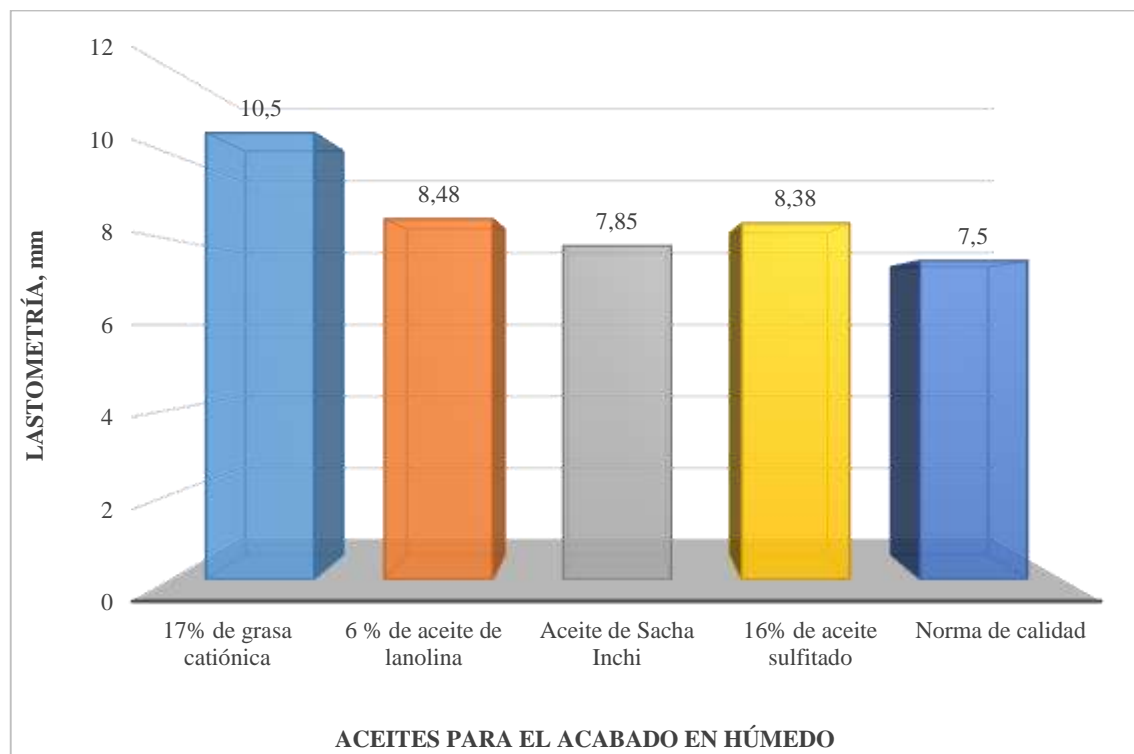


Gráfico 3-3. Evaluación de la lastometría del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Los valores expuestos por los autores mencionados con respecto a la característica física lastometría determinan que el uso de grasa catiónica resultan benéficos para mejorar la lastometría de los cueros ovinos , sin embargo la aplicación de aceite de sachu inchi también mejora esta resistencia física por lo que es necesario estudiar más a profundidad las características de este producto lo que es corroborado con las apreciaciones de Bartolome, (2016, p.41), quien menciona que este aceite es considerado como el aceite de los incas destaca por su alto contenido en ácidos grasos insaturados (93%) y en Omega 3, además tiene el más bajo contenido en ácidos grasos saturados con un 6,19 %, y un alto contenido de vitaminas A y E que al combinarse con el colágeno de la piel la enriquece y lubrica adecuadamente, por su naturaleza, tecnología utilizada y su proceso industrial de extracción, es un aceite de alta calidad.

En la actualidad una de las tendencias más importantes en la industria es el aprovechamiento de materias primas que sobresalen por sus componentes y que provengan de cultivos promisorios, es por ello que desde hace algún tiempo se ha presentado un incremento en la explotación del

sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), especialmente en la comercialización del aceite extraído de sus semillas, además que se perfila como una materia prima que podría ser benéfica para la salud y la nutrición de las personas. Las pieles curtidas al vegetal siempre otorgan buenas resistencias físicas a los cueros ya que el enlace formado por el colágeno y el curtiente es muy estable y necesita fuerzas muy altas para lograr disociar la unión y generar que no ocurra desgarres al frotarse entre los cueros. La razón de este éxito radica en que, a las propiedades generales atribuidas a las proteínas naturales, añaden su flexibilidad, importantísima cualidad dada cada vez con mayor tendencia a acabados suaves, blandos y muy flexibles al inestable bombeado en seco para un importante número de artículos y una resistencia elevada a la lastometría.

Además, su flexibilidad hace menos necesario el uso de plastificantes en los acabados eliminando de esta manera los no raros problemas a posterior causados por una posible migración de estos de la película del acabado al interior de la piel. Ya que la lanolina es muy rica en ácidos grasos ramificados, en oposición con otros aceites. Este fenómeno se debe a la facilidad de su fusión por el interior del cuero, y a su posterior cristalización en superficie, de ácidos, alcoholes y esteres grasos de alto punto de fusión, que hacen que los cueros se vuelvan más fuertes y con mayor lastometría.

Los resultados expuestos por los investigadores citados cumplen con las exigencias de calidad de la Asociación Española en la Industria del Cuero, (2012, p.16), quien menciona que en la Norma técnica IUF 450 (2012), quien considera que un cuero es de buena calidad cuando cumple con un valor mínimo de 7,5 mm lastometría, que es la característica más importante en el momento de la confección del artículo final puesto que se requiere.

3.2. Evaluación de las características sensoriales de la caracterización de aceite de sacha inchi en el acabado en húmedo orgánico del cuero ovino

3.2.1. Llenura

En relación a la variable sensorial llenura de los cueros ovinos se toma como referencia los datos bibliográficos presentados por algunos autores entre los cuales se encuentra Cevallos, (2006, p.61), quien en la evaluación de distintos niveles de grasa catiónica para obtención de cuero de pieles ovinas, observo que la mejor opción fue al trabajar con 17% de grasa catiónica con valores medios de llenura de 4.50 puntos, y calificación muy buena, estableciéndose que a medida que se incrementa los niveles de grasa, la calificación de llenura también aumenta.

Los resultados expuestos son similares con los resultados obtenidos por López, (2011, p.65) quien en la apreciación sensorial del cuero ovino determinó que para la variable llenura se reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), registrándose las mejores respuestas cuando se utilizó 6% de aceite de lanolina, con puntuaciones de 4,50 puntos y calificación muy buena es decir cueros ideales para la confección de artículos de calzado y marroquinería.

Tabla 4-3: Llenura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	Llenura, puntos	AUTOR
14% de aceite sulfitado	4,67	(Pilco, 2017)
17% de grasa catiónica	4,50	(Cevallos, 2006)
6% de aceite de lanolina	4,50	(López, 2011)
Aceite de Sacha Inchi	4,00	(Ramos, 2015)
Promedio	4,42	

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

De igual manera se evidencian los resultados de Ramos, (2015, p.52) quien para los cueros tratados con aceite de sachu inchi se obtuvo un valor medio igual a 4,00 puntos. A continuación, se ubicaron los resultados reportados por Pilco, (2017, p.56) cuando aplicó el 14% de aceite sulfitado, con calificaciones de 4,67 puntos, como se indica en el gráfico 4-3.

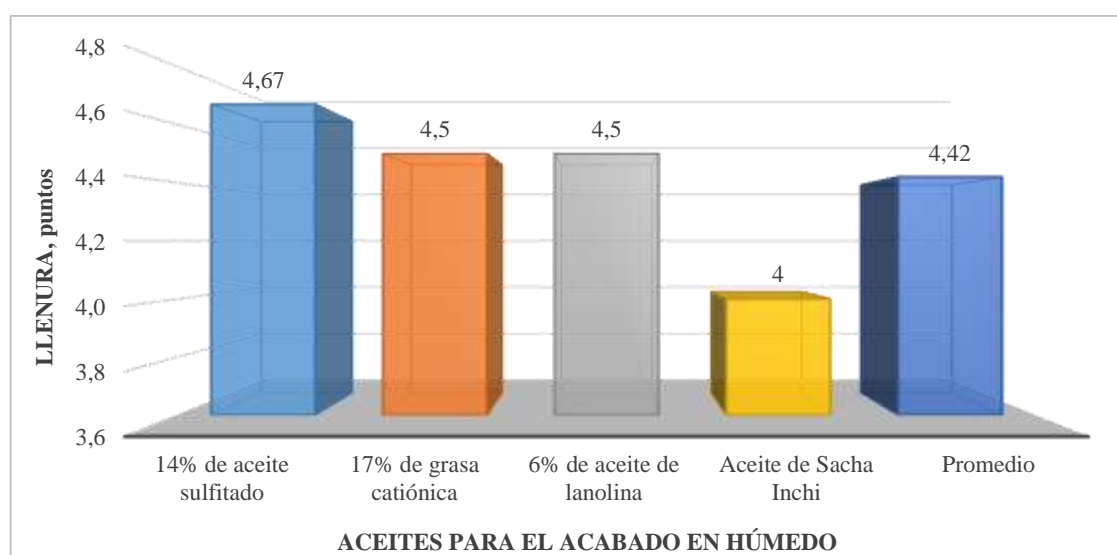


Gráfico 4-3. Evaluación de la llenura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Lo que es corroborado con las apreciaciones de Hidalgo, (2016, p.34), quien manifiesta que las principales características de los cueros son sus elevadas prestaciones sensoriales, con el proceso de acabado en húmedo se añaden aceites especialmente de origen vegetal para proporcionar al cuero ciertas características que mejoran las condiciones naturales, este proceso consiste en añadir a las pieles aceites que logren reaccionar con las proteínas del colágeno y se ubiquen en el seno de la reacción de tal forma que penetren en el interior del entretejido fibrilar, la función de los aceites vegetales tales como el sacha inchi es proporcionar un grupo con carga positiva que la otorga el hidrogeno desprendido del ácido sulfúrico esto hace que sea reactivo con las fibras de colágeno y ocupen espacios vacíos que han sido dejados en los procesos previos al curtido.

En resumen, el objetivo del engrase con aceite vegetal es mejorar la soltura de flor, obtener un tacto muy agradable, mejorar la plenitud o la compacidad del cuero, modificar el aspecto de la flor, mejorar las resistencias físicas, mejorar la igualación de tintura o disminuir o aumentar su intensidad, mejorar la facilidad de esmerilado o de capacidad de retención del grabado, mejorar la resistencia al lavado en seco o en húmedo. La llenura es una característica sensorial del cuero substancial para la calidad del artículo terminado, ya sea calzado o marroquinería.

3.2.2. *Blandura*

Con la finalidad de comparar los resultados de diversas investigaciones con respecto a la variable sensorial blandura se presentan los resultados de distintos autores como son Ramos, (2013, p.65), quien al realizar la evaluación de esta variable estableció una calificación de blandura de 4.65 puntos al aplicar aceite de sacha inchi a los cueros, como se indica en la tabla 5-3, y la calificación fue excelente es decir cueros sumamente blandos y caídos ideales para la confección de prendas muy delicadas como es la vestimenta que muchas veces entra en contacto directo con la piel y si no se utiliza el engrase adecuado puede ocasionar molestias graves.

Tabla 5-3: Blandura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	Blandura, puntos	AUTOR
Aceite de sacha inchi	4,65	(Ramos, 2013)
16% de aceite sulfitado	4,63	(Pilco, 2017)
17% de grasa catiónica	4,51	(Cevallos, 2006)
Promedio	4,60	

Realizado por: Castillo, Carlos, 2020.

Un comportamiento similar fue establecido por Pilco, (2017, p.63), quien en la evaluación de los resultados obtenidos de la calificación sensorial blandura de las pieles ovinas para la elaboración de cuero gamuza se reportaron diferencias altamente significativas, ($P < 0,01$), según el criterio Kruskal Wallis por efecto de los diferentes niveles de aceite sulfitado, estableciéndose las mejores calificaciones cuando se utilizó el 16% de aceite sulfitado con respuestas de 4,63 puntos, y calificación excelente como se ilustra en el gráfico 5 – 3.

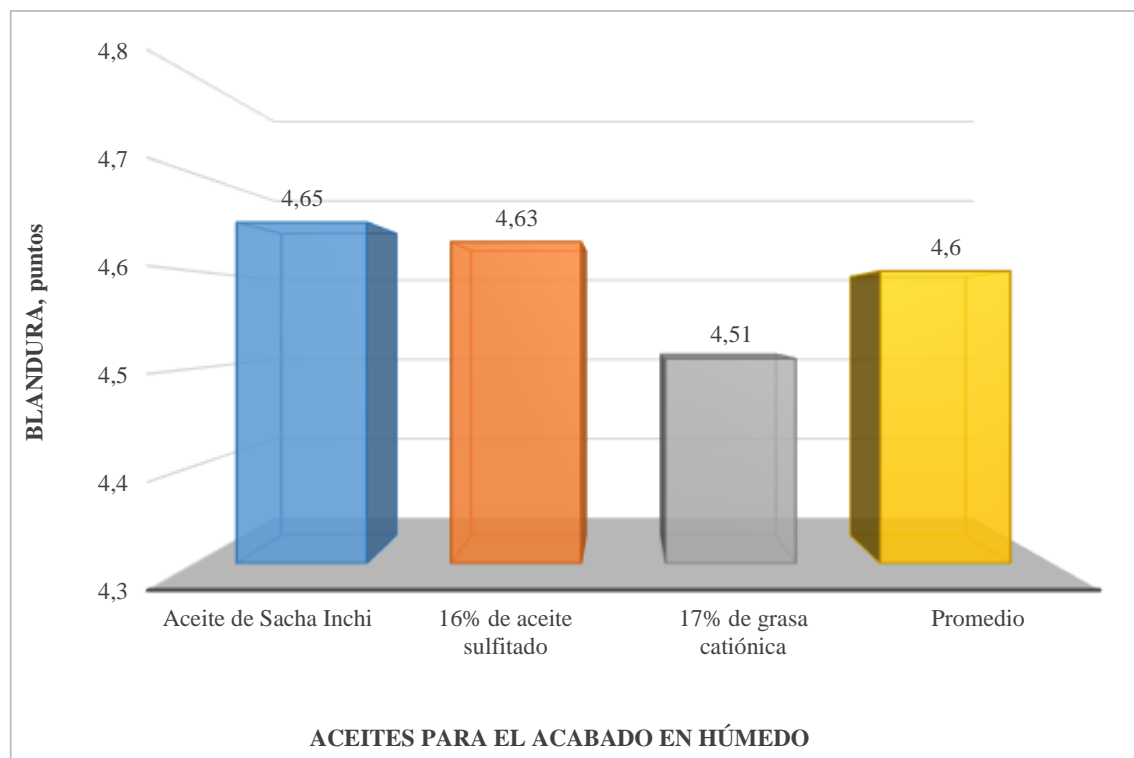


Gráfico 5-3. Evaluación de la blandura del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2021.

Es decir que al utilizar mayores niveles de aceite sulfitado (16%), se eleva la calificación de blandura de los cueros tipo gamuza, y, lo cual es importante para la aceptación de las pieles en el mercado ya que la forma de escoger por el usuario es de acuerdo a como se impacte a los sentidos, y al ser un cuero de acabado especial se requiere utilizar los mejores procesos ya que su costo es elevado con el fin de mejorar las características del cuero.

Así mismo en los datos reportados por Cevallos, (2006, p.61), se establecen como mejor opción trabajar con 17% de grasa catiónica ya que en los cueros ovinos los valores medios fueron de 4.51 puntos, es decir, cueros bastante armados especialmente en el lomo, faldas y crupones. Por otra parte Hidalgo, (2016, p.25), manifiesta que la calificación sensorial de 1 corresponde a una blandura dura sin caída; 5 equivale a mayor blandura, es decir un cuero totalmente suave y sumamente caído y que números intermedios denotan blandura y caída con escala de duro a suave.

De acuerdo a los resultados anteriores se puede apreciar que los cueros elaborados con aceites vegetales presentan una blandura superior frente a los cueros bajo un modelo tradicional, es decir que los cueros generaran en el producto terminado una mayor calidad, lo que representa una ventaja tecnológica de su utilización en el acabado de los cueros ovinos. Es decir, que la calidad de los aceites vegetales y la estabilidad son los principales factores que influyen en la aceptabilidad del consumidor y el valor de mercado, es por ello que las propiedades sensoriales están muy relacionadas con la calidad y la estabilidad del aceite favorece la duración de las propiedades sensoriales.

El Sacha inchi y sus derivados presentan un gran potencial y actualmente están mostrando un crecimiento importante en el mercado internacional, por lo que se buscan estrategias de mejor posicionamiento y comercialización del mismo ya que este aceite es excelente para el uso doméstico, industrial, cosmético y medicinal, debido a que es muy rico en ácidos grasos insaturados (93%) y tiene el más bajo contenido de ácidos grasos saturados (6.19%). La tecnología utilizada en su extracción y elaboración por prensado frío, a partir de las semillas, hacen del aceite de Sacha Inchi un aceite de alta calidad muy rico en nutrientes que además actúa como antioxidante.

Las afirmaciones descritas tienen su fundamento en lo que indica Delgado, (2015, p.19), quien manifiesta que la función del curtiente es lograr la transformación de las fibras de colágeno por lo cual se ha preparado las pieles mediante los procesos de ribera y de precurtido, sin embargo es necesario considerar que llegan al procesos de curtición siendo aún una materia imputrescible y después del mismo adquieren sus características químicas y físicas, por lo cual se tendrá que escoger un curtiente de acuerdo a las necesidades del productor. La obtención de pieles blandas y ligeras es una exigencia generalizada, no sólo en aquellas destinadas a nappa confección y tapicería, sino también en artículos para calzado dentro de los cuales los tipos sanapados se impusieron desde hace años.

La relación que existe entre las características sensoriales y el tipo de agente curtiente utilizado es representativo, dado que todo depende de la combinación del colágeno y las fibras del extracto; los cueros curtidos al vegetal tiene buenas características de blandura ya que este curtiente no es astringente y al evaluar las características sensoriales no existe variación de su estructura mantiene las cualidades; también hay que evaluar el agente curtiente auxiliar que se usa, ya que este es el que logra ajustar las condiciones para tener una curtición lo mejor posible, lo cual ayuda a que la curtición sea lo menor agresiva posible y genere cueros con características sensoriales elevadas llegando a ser denotados con excelente calidad y además le permitirá obtener ganancias elevadas.

3.2.3. Redondez

En la evaluación bibliográfica de la variable redondez del cuero se citan las respuestas de López, (2011, p.69), quien, al realizar el análisis de varianza de redondez del cuero ovino engrasado con diferentes niveles de aceite de lanolina, se registraron diferencias altamente significativas entre las medias, estableciéndose las mejores respuestas con la aplicación de 6% de aceite de lanolina con un valor de 4.76 puntos, como se indica en la tabla 6-3:

Tabla 6-3: Redondez del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	Redondez, puntos	AUTOR
6% de aceite de lanolina	4,76	(López, 2011)
16 % de aceite sulfitado	4,63	(Pilco, 2017)
Aceite de Sacha Inchi	4,40	(Ramos, 2013)
16% de grasa catiónica	3,50	(Cevallos, 2006)
Promedio	4,32	

Realizado por: Castillo, Carlos, 2021.

Resultados que son superiores al ser comparados con los de Pilco, (2017, p.63), quien al realizar la valoración estadística de la calificación sensorial de redondez de los cueros ovinos reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), según el criterio Kruskal Wallis por efecto de la utilización de aceite sulfitado, estableciéndose los resultados más altos al utilizar 16% de aceite, reportó ponderaciones de 4,63 puntos y calificación excelente es decir cueros moldeables para que puedan adaptarse fácilmente al artículo que se pretende confeccionar.

Un valor inferior fue alcanzado por Ramos, (2013, p.65), quien en la calificación de redondez que presentaron los cueros a los que se le aplicó en el proceso de acabado en húmedo aceite de Sacha Inchi obtuvo una ponderación de 4.40 puntos y calificación muy buena. Finalmente se reportan los resultados de Cevallos, (2006, p.62), quien incorporó en el engrase de los cueros ovinos 16% de grasa catiónica, que presentaron un mejoramiento de la calidad en relación a la redondez del cuero ovino, con una valoración de 3.50 puntos y calificación buena, como se indica en el gráfico 6-3.

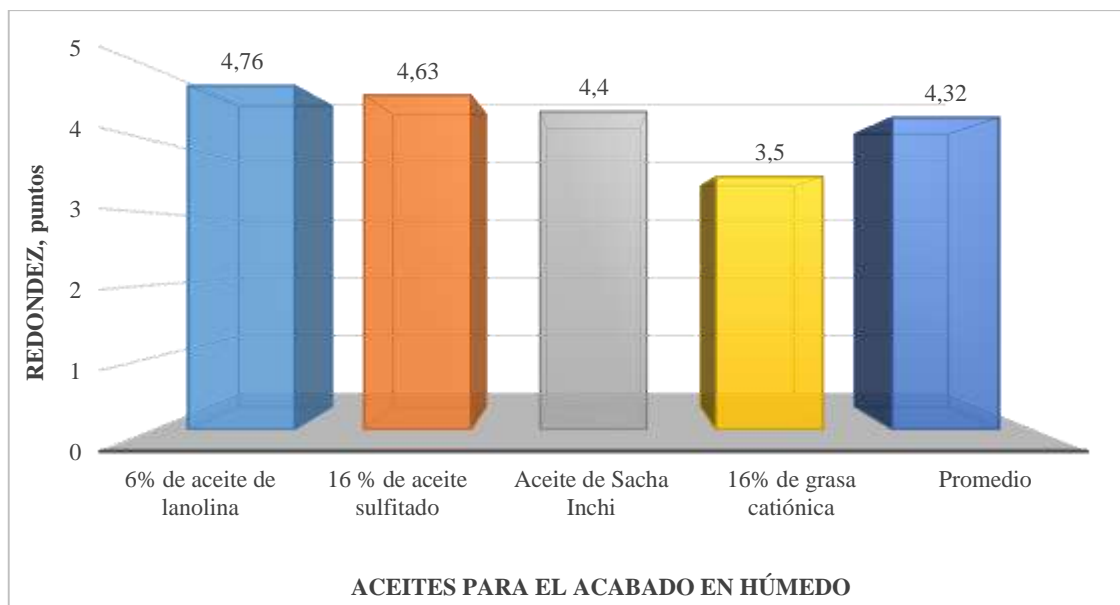


Gráfico 6-3. Evaluación de la redondez del cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

Realizado por: Castillo, Carlos, 2021.

Lo que demuestra que los cueros que presentan superioridad en la calificación de redondez, son los aquellos a los que se le aplicó aceite de lanolina, que está corroborado con las afirmaciones de Bacardit, (2015, p.52), quien manifiesta que estos aceites son capaces de proporcionar acabados con buenas resistencias y que no sufren alteración en el manufacturado posterior de la piel y con el envejecimiento del artículo su aspecto y características no se modifican, sin perder su naturalidad y belleza ideales para la confección de prendas de alta calidad.

La proyección del producto desde una perspectiva sensorial tiene un campo de acción más amplio, esta transformación y el tratamiento técnico profundo de los materiales no es la única manera de otorgar cualidades sensoriales al producto, sino que es posible otorgar cualidades sensoriales a través de procesos sofisticados y/o complejos; como es el caso de la aplicación de un acabado con altos niveles de lanolina.

Además Hidalgo, (2016, p.34), quien reporta que el análisis sensorial específicamente de los cueros es una herramienta de suma utilidad, dado que permite encontrar los atributos de valor importantes para los consumidores, que sería muy difícil de medir de otra manera. Sus usos son numerosos, y su utilidad indiscutida según muchos autores, especialmente hoy en día donde la calidad ha pasado a ser el factor muchas veces decisivo en la elección de los tipos de cuero. Una de las características que más deben ser controladas es la redondez, que está dada por la compactación de la estructura fibrilar que se manifiesta una vez que se dobla el cuero hacia adentro forma una curvatura natural y que es signo del enriquecimiento fibrilar.

En estado fundido, la cera de lana es un líquido claro o visualmente claro, de color amarillo que es prácticamente insoluble en agua, muy poco soluble en etanol y soluble en éter. El empleo de aceite de lanolina en la composición engrasante en pieles de curtido al cromo o vegetal, los hace menos ásperos, mejora el coeficiente de deslizamiento, evitando roturas o ataduras. Usado en cueros curtidos al vegetal, proporciona una flor elástica y mejora el trabajo mecánico de pulido cuando el cuero es destinado a la confección del artículo final.

3.3. Evaluación Económica

Al realizar la evaluación económica de la producción de cueros ovinos se aprecia que para Cevallos, (2006, p.69), quien evaluó el efecto de la utilización de diferentes niveles de grasa catiónica registró que con la aplicación del 17% de grasa los egresos fueron de \$ 52.08 dólares, y los ingresos de 63,25 dólares, lo que genera una relación beneficio – costo de 1.21 o lo que es igual a decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 21 centavos o una ganancia del 21 %.

Con respecto a la evaluación económica de Pilco, (2017, p.67), al aplicar diferentes niveles de aceite sulfitado en el acabado de los cueros ovinos se evidencia un total de egresos de 97.75 dólares en los tratamientos con 17% de aceite sulfitado, asimismo el total de ingresos fue de \$ 121.60 dólares, siendo la relación beneficio – costo de 1.24, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una utilidad de 24 centavos o lo mismo que decir una ganancia del 24 %.

Mientras que para López, (2011, p.65), la evaluación económica presentó egresos de 175.84 dólares, con un total de ingresos de \$ 220.33 dólares, por lo que se obtiene una relación beneficio costo de 1.25, es decir que se obtiene una utilidad del 25% al utilizar 6 % de aceite de lanolina en el engrase de los cueros ovinos.

En la evaluación económica de Ramos, (2013, p.69), se estableció como egresos totales la cantidad de \$ 158.92 dólares, a su vez los ingresos determinados por la venta de excedente de cuero y artículos confeccionados, los resultados fueron de 186.50 dólares, por lo tanto al dividir ingresos para egresos se obtuvieron resultados para la relación beneficio costo de 1.17 al aplicar aceite de Sacha Inchi, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una rentabilidad del 17 % o 17 centavos de dólar, que resulta muy benéfica, sobre todo porque el tiempo de recuperación del capital resulta corto si se produce mayores lotes de cuero.

Tabla 7-3: Evaluación económica de la producción de cuero ovino utilizando en el acabado en húmedo productos orgánicos.

PRODUCTO	6 % de aceite de lanolina
Egresos (\$)	175.84
Ingresos (\$)	220.33
Relación Beneficio-Costo (\$)	1.25
(López, 2011)	
PRODUCTO	17% de aceite sulfitado
Egresos (\$)	97.75
Ingresos (\$)	121.60
Relación Beneficio-Costo (\$)	1.24
(Pilco, 2017)	
PRODUCTO	17% de grasa catiónica
Egresos (\$)	52.08
Ingresos (\$)	63.25
Relación Beneficio-Costo (\$)	1.21
Cevallos, 2006	
PRODUCTO	Aceite de Sacha Inchi
Egresos (\$)	158.92
Ingresos (\$)	186.50
Relación Beneficio-Costo (\$)	1.17
(Ramos, 2013)	

Realizado por: Castillo, Carlos, 2021.

De los resultados expuestos por los investigadores citados, se deduce que la mayor rentabilidad se obtiene al emplear aceite de lanolina en el acabado de los cueros, sin embargo si se toma en cuenta que la producción de cueros con productos orgánicos es una tendencia que en la actualidad está muy buscada ya que pretende la sustitución de elementos químicos como son las grasas comerciales por productos más amigables con el ambiente como son los aceites vegetales tales como es el caso del aceite de sacha inchi, cuyos residuos que han ingresado a la piel no son nocivos para el ambiente, recordando que la industria del cuero tiene en su procesamiento una carga contaminante muy alta y que las nuevas tendencias se dirigen hacia la producción ecológica que resulta económicamente rentable.

CONCLUSIONES

- Las características físicas demostraron la mayor resistencia a la tensión al aplicar 6% de aceite de lanolina con medias de 1830, 92 N/cm², mientras que el porcentaje de elongación más elevado fue al utilizar 6% de aceite de lanolina con un porcentaje de 87.08, por último, el resultado de lastometría que alcanzo superioridad fue en el tratamiento con 17% de grasa catiónica cuyo resultado fue de 10.50 mm. Sin embargo, el aceite de Sacha Inchi presenta resultados satisfactorios puesto que cumplen con las exigencias de calidad de los organismos reguladores, considerándose un adecuado sustituto de productos contaminantes.
- En el análisis sensorial de los cueros ovinos se registraron respuestas de llenura de 4.67 puntos al usar 14% de aceite sulfitado, en blandura el valor más alto fue de 4.65 puntos al aplicar aceite de Sacha Inchi y finalmente el valor obtenido de redondez fue de 4.76 por efecto de la adición de 6% de aceite de lanolina. Siendo los productos orgánicos idóneos para aplicar en el acabado en húmedo de los cueros ovinos.
- La evaluación económica muestra la mayor rentabilidad al emplear 6% de aceite de lanolina ya que los egresos fueron de 175.84 dólares, mientras que los ingresos presentaron un valor de 220.33 dólares lo que representa una relación beneficio – costo de 1.25; sin embargo la rentabilidad obtenida al utilizar aceite de sacha inchi tuvo como egresos 158,92 dólares, mientras que los ingresos obtenidos fueron de 186,50 dólares lo que representa una relación beneficio – costo de 1.17; que sumado a la remedición ambiental incrementa sus beneficios, por lo tanto es una tecnología amigable con el ambiente, ya que sobre todo en los actuales momentos que la situación económica se encuentra difícil se requiere de soluciones prácticas y económicamente rentables en la producción agroindustrial.

RECOMENDACIONES

De las conclusiones expuestas se derivan las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda el uso de productos vegetales en el acabo de los cueros de ganado ovino ya que son amigables para el medio ambiente, sin perjudicar el entorno natural que rodea a una curtiembre, al aplicar productos altamente contaminantes como es el cromo y los aceites sintéticos.
- Es recomendable utilizar aceite de lanolina en la obtención del cuero ovino puesto que el material procedente de este presenta mayores beneficios sobre todo en lo que tiene que ver con las resistencias físicas como sensoriales además de presentar la mayor rentabilidad durante y después del procesamiento de la piel en cuero.
- Investigar la posibilidad de utilizar aceite de Sacha Inchi que aumente la velocidad de reacción y determinar la factibilidad de su uso durante el proceso de engrase de cuero para determinar el nivel adecuado.
- Es necesario considerar este tipo de investigaciones pioneras en esta área de producción, para que de ellas se deriven futuros trabajos que ayudaran a las empresas curtidoras, aplicando tecnologías limpias con el medio ambiente tal como determina la Constitución de la República del Ecuador.
- Sería preciso utilizar aceite de sacha inchi en combinación con otro aceite engrasante que brinde las características de toque suave, tacto muy agradable para que puedan utilizar los curtidores en los procesos de acabado en húmedo de las pieles ovinas.

BIBLIOGRAFÍA

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

ADZET, J. *Química Técnica de Tenerife.* 2a ed . Igualada : Romanya-Valls, 2015, pp. 19-105.

AQUIEC IUF-450:2012. *Normas de calidad para los cueros y fibras.*

ARMENDARIZ, S. *Las pieles y su historia en la moda* [blog]. Junio 2020. [Consulta: 21 Julio 2020]. Disponible en: <http://www.seguropeleterias.com/pieles-historia-moda/>

BACARDIT, A. *Química Técnica de la Teneria.* Cataluña : COUSO, 2015, pp. 12-52.

BARTOLOME, M. *La importancia de aprender la tecnología del cuero.* 2a ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2016, pp. 15-41.

BOCCONE, R. *Técnicas del acabado del cuero* [blog]. Octubre 10, 2017. [Consulta: 10 Septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/tecnicacuero.htm.págs>.

BUFFA, E. *Administración y dirección técnica de la producción.* Barcelona: Limusa, 2012. P. 23

BURSCH, C. *Estructura y funciones de la piel ovina* [blog]. 2015. [Consulta: 22 Diciembre 2020]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve>

BUXADÉ, C. *Producción Caprina en Zootecnia bases de producción animal.* 2a ed. Madrid, 2016, pp. 14-126.

CALLEJAS, L. *Curtiduría Tungurahua.* Ambato-Ecuador, 2019. P. 2.

CAMPOS, J. Uso de dos colorantes naturales rubus ulmifolius (mora) y beta vulgaris (remolacha) en el teñido de tela ciento por ciento algodón (Trabajo de titulación) Universidad De San Carlos De Guatemala , Ciudad de Guatemala , Guatemala, 2017. pp. 39.

CARRASCO, A. Curtición de pieles utilizando colorantes sintéticos (Trabajo de titulación) Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman, Tacna, Peru, 2015. p. 41-90.

CEVALLOS, E. Evaluación de un acabado lúcido utilizando diferentes niveles de resina micro dispersa en cuero nobuck para la elaboración de calzado. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2013. pp. 25. [Consulta: 2020-11-22]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3001>

CEVALLOS, Y. Utilización de diferentes niveles de grasa catiónica en la obtención de cuero hidrofugado en pieles ovinas. [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba-Ecuador. 2006. pp. 52-69. [Consulta: 2020-11-22]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1755>

CHURATA, M. *Curtición de pieles* [blog]. 2003. [Consulta: 21 Noviembre 2020]. Disponible en: <http://wernerapazaunt.blogspot.com/proceso-de-curtido-y-acabado-de-cuero.html>

DALMASSE, H. *Generalidades de la Histología Veterinaria*. 2a ed. Zaragoza: Acribia, 2016, pp. 19-36.

DELGADO, E. *Características de las películas de emulsiones acrílicas para acabados del cuero*. 2a ed. Medellín: Rohm and Hass, 2015. P. 19

DOMINGUEZ, J. *Búsqueda y Recuperación de Información* [blog]. Agosto 22, 2019. [Consulta: 12 Septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.mariapinto.es/e-coms/busqueda-y-recuperacion-de-informacion/#:~:text=La%20recuperaci%C3%B3n%20de%20informaci%C3%B3n%20es,a%20una%20recuperaci%C3%B3n%20de%20calidad..>

ESPINOZA, F. *Propiedades del Sacha Inchi* [blog]. Noviembre 18, 2017. [Consulta: 25 Julio 2020]. Disponible en: <https://koochgreencosmetics.com/blogs/ingredientes/propiedades-del-aceite-de-sacha-inchi>.

ESPINOZA, G. *Piel de los mamíferos, un órgano extensible que ofrece protección* [blog]. 14 de Noviembre, 2018. [Consulta: 21 Febrero 2020]. Disponible en: <https://mamiferos.paradais-sphynx.com/informacion/piel-de-los-mamiferos.htm>

FONTI, J. *Análisis y ensayos en la industria del cuero*. 2ª ed. Igualada: Consorci Escola Tecnica d'Igualada, 2017, p. 21-56.

GANNSEER, E. *Manual del curtido*. Barcelona : TRIMUL, 2006. P. 167

GRUNFELD, A. *Remojo de pieles lanaras para doble fa*. 1ª ed. Montevideo : AUQTIC , 2018, pp. 51-121.

HIDALGO, L. *Texto básico de Curtición de pieles*. 2ª ed. Riobamba : ESPOCH, 2016, pp. 21-34.

HOINACKI, P. *Peles ecouras - origens defeitos e industrializacao*. 2ª ed. Porto Alegre : SENAI/RS, 2018. P. 52

HOURDEBAIGTO, R. *Aplicaciones industriales de los taninos vegetales*. Lima, Perú : PUCRS, 2016, pp. 17-42.

IGLESIAS, M. *Partes de una piel y zonas más adecuadas* [blog]. Mayo 10, 2019. [Consulta: 15 Julio 2020]. Disponible en: <https://laventanadelcuero.blogspot.com/2013/11/tema-11a-eleccion-de-la-piel-partes-de.html>.

IZQUIERDO, L. *Curtición con sulfato de aluminio de las pieles ovinas* [blog]. 2017. [Consulta: 22 Febrero 2020]. Disponible en: <http://curtido-de-pieles.blogspot.com/2017/tipos-de-curtido.html>

JONES, C. *Manual de curtición vegetal*. 2ª ed. Buenos Aires: American ediciones, 2015. P. 182

JURAN, J. *Los ligantes y su utilización*. 2ª ed. Barcelona: ALBATROS, 2016, pp. 25-56.

LACERCA, M. *Tecnología del Cuero*. 2ª ed. Buenos Aires, Argentina : Lacheta, 2016, pp. 19-36.

LÓPEZ, L. *Manual de Curtición Vegetal*. 2ª ed. Buenos Aires : LEMIN, 2017, pp. 12-21.

LÓPEZ, W. Obtención de cueros ovinos afelpados con frisa corta utilizando diferentes niveles de aceite de lanolina. [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba-Ecuador, 2011. pp. 25-69. [Consulta: 2020-11-05]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1003>

MALATE, B. *El proceso de la curtiembre y la palettería en el Perú*. 3ª ed. Lima : UNALM, 2015. P. 14

MELGAR, D. *Tecnología del cuero , Procesos de curticion, control de calidad y maquinas* 2ª ed. Huancayo : Hualhuas, 2018. P. 29

MORETA, A. *El proceso de recurtido* [blog]. Abril, 2020. [Consulta: 21 Julio 2020]. Disponible en: <https://www.biblioteca.org.ar/libros/cueros/recurtido1.htm#vegetales>

NÚÑEZ, M. Implementación de un bombo de acabados del cuero para el estudio del proceso de recurtido y tinte de cueros de especies menores para el laboratorio de ingeniería agroindustrial de la universidad nacional de chimborazo. [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería Agroindustrial) Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, Riobamba–Ecuador. 2016. pp. 24-37. [Consulta: 2020-12-22]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/1876>

ORTEGA, H. *Los beneficios del aceite de Sacha Inchi* [blog]. Septiembre 16, 2016. [Consulta: 12 Julio 2020]. Disponible en: <https://elproductor.com/los-beneficios-del-aceite-de-sacha-inchi/>

PILCO, F. Curticion de pieles ovinas con niveles de aceite sulfitado para la obtencion de gamuza (Trabajo de titulación). [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba-

Ecuador. 2017. pp. 52-67. [Consulta: 2021-01-22]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7189>

PORTAVELLA, M. *Tenerla y medio ambiente, aguas residuales*. 2ª ed. Barcelona : CICERO, 2015. pp. 21-126.

RAMOS, E. Diseño del proceso para la obtención de engrases aniónicos aplicables en cuero tipo napa mediante la sulfatación de aceite de palma [En línea] (trabajo de titulación) (Ingeniería Química) Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería y Agroindustria, Ingeniería Química, Quito–Ecuador. 2015. pp. 52. [Consulta: 2021-07-11]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11078>

RAMOS, F. Caracterización y trazabilidad del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* Linneo). [En línea] (trabajo de titulación).(Maestría) Universidad de Sevilla, Departamento de Química Analítica, Sevilla. 2013. pp. 65-78. [Consulta: 2021-07-13]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/58887>

ROMERO, L. “Caracterización del aceite de la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) del cantón San Vicente, Manabí, Ecuador, obtenida mediante procesos no térmicos de extrusión”. *Revista de Ciencias de la Vida* [En línea], 2019, (Ecuador) 30(2), pp. 77-87. [Consulta: 13 julio 2021]. ISSN 1390-8596. Disponible en: <https://doi.org/10.17163/lgr.n30.2019.07>.

SALAZAR, J. *Optimización de la fórmula de engrase para la fabricación de cuero industrial*. 2ª ed. Igualada, Barcelona-España, 2019. P. 52

SANI, W. Obtención de cuero nobuck utilizando tres niveles de intensificador de color [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba-Ecuador. 2010. pp. 9 [Consulta: 2021-07-11]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2285>

SOLER, J. *Procesos de Curtido*. 2ª ed. Barcelona-España: CETI, 2017. pp. 12-89.

STRYER, A. *Bioquímica de la las pieles*. Segunda edición . Barcelona-España: Reverté S.A, 2005. P. 34

TOALOMBO, C. *El calor de la máquina de prensa el logotipo de cuero Repujado* [blog]. Abril 21, 2019. [Consulta: 12 Julio 2020]. Disponible en: https://es.made-in-china.com/co_dsmheat-press/product_Heat-Press-Machine-Leather-Logo-Embossed-Hot-Stamping-15X20cm_reereoysg.html

VERA, V. *La firmeza de la flor del cuero y el proceso de impregnación con resinas acrílicas*. 2ª ed. Argentina: CICBA, 2020, pp. 25-89.

ZAMBRANO, L. *Estabilización del cuero húmedo mediante impregnación con polisiloxanos. Plastinación de un zapato militar del navío*. 2a ed. Valencia : Fougueux Cádiz, 2017. P. 31

ZÚÑIGA, J. Evaluación de tres niveles de sulfato de cromo en la fijación de anilina para tinturar lana de ovinos. [En línea] (trabajo de titulación). (Ingeniería en Industrias Pecuarias) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba - Ecuador. 2011. pp. 58 [Consulta: 2021-06-22]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/2270>

ANEXOS

ANEXO A: RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	172	170	171	170
T1	2	172	174	173	174
T1	3	181	183	184	181
T2	1	179	178	178	179
T2	2	177	170	178	175
T2	3	176	175	172	176
T3	1	188	185	190	182
T3	2	185	182	187	181
T3	3	187	181	168	191

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
Total	35	1328,97	37,97					
Factor A	2	536,22	268,11	17,06	3,35	5,49	0,0001	**
Factor B	2	30,39	15,19	0,97	3,35	5,49	0,39	ns
Int A*B	4	338,11	84,53	5,38	2,73	4,11	0,003	**
Error	27	424,25	15,71					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

trat	Medias	grupo
4%	175,42	b
5%	176,08	b
6%	183,92	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	178,50	a
segundo ensayo	177,33	a
Tercer ensayo	179,58	a

**ANEXO B: PORCENTAJE DE ELONGACIÓN A LA TENSIÓN DE CUEROS OVINOS
AFELPADOS CON FRISA CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES
DE ACEITE DE LANOLINA.**

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	70	76	77	74
T1	2	75	76	74	75
T1	3	77	77	72	74
T2	1	78	77	79	80
T2	2	78	79	75	77
T2	3	76	75	78	80
T3	1	89	87	88	89
T3	2	88	89	87	88
T3	3	85	86	85	84

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
total	35	1113,00	31,80					
Factor A	2	997,17	498,58	160,26	3,35	5,49	0,0001	**
Factor B	2	10,50	5,25	1,69	3,35	5,49	0,2	ns
Int A*B	4	21,33	5,33	1,71	2,73	4,11	0,18	ns
Error	27	84,00	3,11					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

Trat	Medias	grupo
4%	74,75	b
5%	77,67	b
6%	87,08	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	80,33	a
segundo ensayo	80,08	a
Tercer ensayo	79,08	a

**ANEXO C: DISTENSIÓN DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA
UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.**

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	9,1	7,2	7,1	7,3
T1	2	7,4	7,5	7,4	7,2
T1	3	7,3	7,4	7,2	7,3
T2	1	7,5	7,1	7,2	7,6
T2	2	8,5	8,4	8,3	8,1
T2	3	8,2	8,1	7,9	7,8
T3	1	7,9	8,9	7,1	8,2
T3	2	8,3	8,4	8,5	8,1
T3	3	9,2	9,3	9,4	8,5

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
total	35	16,61	0,47					
Factor A	2	6,45	3,23	16,11	3,35	5,49	0,0001	**
Factor B	2	1,29	0,65	3,23	3,35	5,49	0,1	ns
Int A*B	4	3,45	0,86	4,31	2,73	4,11	0,008	**
Error	27	5,41	0,20					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

Trat	Medias	grupo
4%	7,45	c
5%	7,89	b
6%	8,48	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	7,68	a
segundo ensayo	8,01	a
Tercer ensayo	8,13	a

**ANEXO D: TACTO DE LA FRISA DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA
CORTA UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.**

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	4	3	4	4
T1	2	3	3	4	2
T1	3	2	4	4	3
T2	1	5	5	5	4
T2	2	5	5	4	4
T2	3	4	5	3	2
T3	1	4	5	4	5
T3	2	5	4	4	4
T3	3	5	4	5	5

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
total	35	28,97	0,83					
Factor A	2	9,06	4,53	8,29	3,35	5,49	0,002	**
Factor B	2	1,72	0,86	1,58	3,35	5,49	0,22	ns
Int A*B	4	3,44	0,86	1,58	2,73	4,11	0,21	ns
Error	27	14,75	0,55					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

Trat	Medias	grupo
4%	3,33	b
5%	4,25	a
6%	4,50	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	4,33	a
segundo ensayo	3,92	a
Tercer ensayo	3,83	a

**ANEXO E: PLENITUD DE LOS CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA
UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.**

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	2	3	4	4
T1	2	3	3	4	5
T1	3	2	4	2	2
T2	1	3	4	2	4
T2	2	5	5	4	4
T2	3	4	5	3	2
T3	1	4	5	4	5
T3	2	5	2	4	4
T3	3	5	5	4	5

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
Total	35	40,75	1,16					
Factor A	2	8,17	4,08	4,64	3,35	5,49	0,002	*
Factor B	2	1,17	0,58	0,66	3,35	5,49	0,5	ns
Int A*B	4	7,67	1,92	2,18	2,73	4,11	0,9	ns
Error	27	23,75	0,88					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

Trat	Medias	grupo
4%	3,33	b
5%	4,25	a
6%	4,50	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	4,33	a
segundo ensayo	3,92	a
Tercer ensayo	3,83	a

**ANEXO F: REDONDEZ CUEROS OVINOS AFELPADOS CON FRISA CORTA
UTILIZANDO DIFERENTES NIVELES DE ACEITE DE LANOLINA.**

Mediciones experimentales

t	e	REPETICIONES			
		I	II	III	IV
T1	1	2	4	4	3
T1	2	3	3	4	2
T1	3	2	1	2	5
T2	1	4	5	5	4
T2	2	5	4	5	5
T2	3	4	5	3	2
T3	1	4	5	4	5
T3	2	5	5	4	4
T3	3	5	5	5	5

Análisis de varianza

FV	gl	SC	CM	Fcal			Prob	Sign
				Fca	0,05	0,01		
Total	35	47,89	1,37					
Factor A	2	20,06	10,03	12,03	3,35	5,49	0,002	**
Factor B	2	1,39	0,69	0,83	3,35	5,49	0,45	ns
Int A*B	4	3,94	0,99	1,18	2,73	4,11	0,34	ns
Error	27	22,50	0,83					

Separación de medias por efecto de nivel de aceite de lanolina

Trat.	Medias	grupo
4%	2,92	b
5%	4,25	a
6%	4,67	a

Separación de medias por efecto de los ensayos

Ensayos	Medias	grupos
Primer ensayo	4,08	a
segundo ensayo	4,08	a
Tercer ensayo	3,67	a

ANEXO G: RECETA DE REMOJO DE LAS PIELES.

Peso de las pieles 28,5 kg

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T°	TIEMPO
Remojo		AGUA	200	57 Lt		
	BAÑO	Cloro	0.5	143 gr	Ambiente	
		Tenso activo	0.2	57 gr		
	Rodar por 1 hora					
	Botar el baño					
	BAÑO	Agua	300	86 Lt	25 °C	30 minutos
	Botar el baño					

Realizado por: Pilco, Freddy, 2017.

ANEXO H: RECETA DE PELAMBRE DE LAS PIELES.

Peso de las pieles 29.3 kg

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T°	TIEMPO
Pelambre		AGUA	100	29 Lt		10 minutos
		Sulfuro de Sodio	0.4	117 gr		10 minutos
	BAÑO	Sulfuro de Sodio	0.4	117gr	Ambiente	10 minutos
		Agua	50	15 Lt		
		Sal	0.5	147 gr		10 minutos
		Sulfuro de Sodio	0.5	147 gr		30 minutos
		Cal	1	293 gr		30 minutos
		Cal	1	293 gr		30 minutos
		Cal	1	293 gr		3 horas
	Reposar el bombo por 20 horas					
	Rodar por 30 minutos					
	Botar el baño					
	BAÑO	Agua	200	58 Lt	Ambiente	20 minutos
	Botar el baño					
	BAÑO	Agua	100	29 Lt		
		Cal	1	293 gr		30 minutos
Botar el baño						

Realizado por: Pilco, Freddy, 2017.

ANEXO I: RECETA DE DESENCALADO DE LAS PIELS ECOLÓGICAS.

Peso de las pieles 24.2 kg

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T°	TIEMPO
Desencalado		Agua	200	49 lt	25	30 minutos
		Agua	200	49 lt	25	60 minutos
	Baño	Agua	100	24 lt	25	60 minutos
		Bisulfito de Sodio	del	242 gr		
		Formiato de sodio	del	242 gr		60 minutos
		Agua	200	49 lt	25	20 minutos
	Baño	Agua	100	49 lt	35	40 minutos
		Rindente/Purga	0.5	121 gr		
	Botar el baño					
Rendido y purgado	Baño	Agua	200	49 lt		20 minutos
		Botar el Baño				
		Agua	100	24 lt		
		Sal	5	1210 gr	Ambiente	10 minutos
		Acido fórmico	1.4	339 gr		
		1era parte diluida		1120 gr		20 minutos
		2da parte		1120 gr		20 minutos
		3 era parte		1120 gr		60 minutos
		Ácido fórmico	0.4	97 gr	Ambiente	
		1era parte diluida		320 gr		20 minutos
		2da parte		320 gr		20 minutos
		3 era parte		320 gr		20 minutos
	Botar el Baño					
DESENGRASE	Baño	Agua	100	24 lt		
		Tenso activo	2	484 gr	35	60 minutos
		Deja				
		Diésel	4	968 gr		
		Botar el Baño				
Baño	Agua	100	24 lt			
	Tenso activo	2	484 gr	35	30 minutos	
	Deja					
	Botar el Baño					
		Agua	100	24 lt		
		Sal	6	1452 gr		
		Ac. Fórmico	1.4	339 gr		
		1era parte (diluido)		1120 gr		20 minutos

Piquelado	Baño	2 da parte		1120 gr		20 minutos
		3era parte		1120 gr	Ambiente	60 minutos
		Ac. Fórmico	0.4	97 gr		
		1era parte (diluido)		320 gr		20 minutos
		2 da parte		320 gr		20 minutos
		3era parte		320 gr		60 minutos
		Curtido		Cromo	6	618 gr
Glutaraldehido	1			103 gr		
Sulfato Al.	6			618 gr		
Basificante	1			103 gr		
1era parte (diluido)				340 gr		10 minutos
2da parte				340 gr		10 minutos
3era parte				340 gr		5 horas
Agua	100			10.3 lt	70	30 minutos
Botar el baño						
Cuero en Weet-Blue						
Apilar, perchar y raspar						

Realizado por: Pilco, Freddy, 2017.

ANEXO J: RECETA DEL RECURTIDO DE LAS PIELES.

PROCESO	OPERACIÓN	PRODUCTO	%	CANTIDAD	T°	TIEMPO MINUTOS
	Baño	Agua	100	7.3 lt		30
		Deja	0.3	22 gr	Ambiente	
		Ac. Formico	0.3	22 gr		
				Botar el Baño		
Recurtido	Baño	Agua	100	7.3 lt		40
		Cromo	2	146 gr	Ambiente	
		Recutido Fenolico	2	146 gr		
			Botar el Baño			
Neutralizado	Baño	Agua	200	14.6 lt	Ambiente	20
				Botar el Baño		
	Baño	Agua	200	14.6 lt	Ambiente	20
				Botar el Baño		
	Baño	Agua	100	7.3lt		60
		Formiato de Sodio	1	7.3 gr	Ambiente	
		Recurtiente Neutral/ PAK	3	220 gr		
			Botar el Baño			
Baño	Agua	200	14.6 lt	Ambiente	20	
			Botar el Baño			
Recurtido	Baño	Agua	100	7.3 lt	50	20
		Dispersante	1	7.3 gr		
		Mimosa	4	292 gr		
		Rellenante de faldas	2	146 gr		40
Tintura	Baño	Anilina	3	219 gr		
		Cromo	1	7.3 gr	60	20
		Ac. Formico	1	7.3 gr		40
Engrase	Baño	Agua	100	7.3 lt		
		Aceite sulfitado	12	876 gr		
		Parafina Sulfluorada	2	146 gr		60
		Ac. Formico	1	7.3 gr	70	10
		Ac. Formico	1	7.3 gr		10
		Cromo	2	146 gr		20
		Grasa Cationica	0.5	3.6 gr		30
				Botar el Baño		
	Baño	Agua	200	14.6 lt	Ambiente	20

Realizado por: Pilco, Freddy, 2017.

Perchar durante una noche

Pintura		
Producto	Cantidad	T°
Agua	450 gr	
Compacto	400 gr	Ambiente
Pigmento Negro	150 gr	

Realizado por: Pilco, Freddy, 2017.