

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

“DETERMINACION DEL NIVEL ÓPTIMO DE TANINOS DE LAS HOJAS DE TÉ (*Camellia sinensis*) EN LA CURTICION DE PIELES DE OVINOS PARA LA OBTENCION DE BADANAS”.

PRESENTADO POR:

Br. Marilia Alessandra Valenzuela Hidalgo

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO ZOOTECNISTA.**

ASESOR:

Ing. Zoot. Dr. Walter Guillermo Vergara Abarca

Cusco – Perú

2021

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, asesor del trabajo de investigación/tesis titulado: DETERMINACION DEL NIVEL OPTIMO DE TANINOS DE LAS HOJAS DE TÉ (CAMELLIA SINENSIS) EN LA CURTICION DE PIELÉS DE OVINOS PARA LA OBTENCION DE BADANAS

presentado por: MARILIA ALESSANDRA VALENZUELA HIDALGO
con Nro. de DNI: 71057240 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO ZOOTECNISTA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 3%

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 09 de AGOSTO del 2023



Firma

Post firma WALTER GUILLERMO VERGARA ABARCA

Nro. de DNI 31016563

ORCID del Asesor 0000-0002-7543-1650

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: OID: 27259.250186896

NOMBRE DEL TRABAJO

**“DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO D
E TANINOS DE LAS HOJAS DE TÉ (Camel
lia sinensis) EN LA CURTICIÓN DE**

AUTOR

Marilia Alessandra Valenzuela Hidalgo

RECUENTO DE PALABRAS

17391 Words

RECUENTO DE CARACTERES

91962 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

122 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

6.4MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 1, 2023 5:19 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 1, 2023 5:21 AM GMT-5

● **3% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

TESIS DEDICADA A:

A Dios por demostrarme cada día su amor incondicional.

A mis padres Iván Valenzuela Calderón y Marla Hidalgo Zamalloa, con todo mi amor, por su sacrificio y por siempre apoyarme en todo, mi gratitud eterna.

A mi hermana Tesalia Valenzuela Hidalgo, por todos sus consejos y palabras de aliento, que nunca hicieron que desista de mis sueños.

A mi hermano Alessandro del Piero Valenzuela Hidalgo que está en el cielo, por siempre guiarme en las decisiones que tomo.

A mis niños Beethoven, Braulio, Wanda, Chelsea, Queka, Kitty, Asrael y Yayita por enseñarme a ser cada día mejor persona y por darme mucho cariño y amor.

A mis amigas (os), por su incondicional apoyo.

“GRACIAS”

AGRADECIMIENTO

A DIOS:

Gracias Dios por permitirme terminar una etapa más de mi vida, algo que veía imposible hoy gracias a ti lo he logrado, en momentos cuando más lo necesite ahí estuviste para ayudarme y nunca me has dejado sola, gracias por haberme dado a mis padres, familiares y amigos, no tengo como agradecerte todo lo que has hecho por mí.

A MIS PADRES:

Gracias porque ustedes han hecho esto posible, sin su apoyo no hubiera concluido mis estudios, no tengo palabras para agradecerles su amor y cariño que siempre me han brindado, gracias por sus consejos y exhortaciones que me han hecho el ser humano que soy hoy. Gracias por el esfuerzo que han hecho, que no ha sido en vano, he terminado una etapa de mi vida, pero se abre otra, gracias papi y mami por estar presentes en cada momento de mi vida, solo me resta decirles que los amo.

A MI HERMANA:

Gracias por apoyarme y animarme en cada paso que doy y que, a pesar de tus propias responsabilidades y metas, siempre encontraste tiempo para mí, eres y siempre serás mi ejemplo a seguir. Estoy infinitamente agradecida por todo lo que has hecho por mí y por el rol especial que ocupas en mi vida. No tengo palabras suficientes para expresar lo agradecida que estoy de tenerte como hermana.

A MI WANDITA:

Gracias por enseñarme el verdadero significado de la lealtad, el amor incondicional, te agradezco por todo lo que significaste en mi vida durante mis años de universidad. A pesar de que ya no estás físicamente a mi lado, tu presencia y compañía siguen vivas en mi corazón. Fuiste la mejor compañera de vida.

A MIS MAESTROS:

Al Dr. Walter Vergara Abarca por ser mi asesor de Tesis y al Ing. Miguel Ayala Calderón por siempre apoyarme con sus conocimientos, A todos mis docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia, porque gracias a ustedes este proyecto salió adelante, siempre me dieron consejos y aliento para llevar esto a cabo, hoy puedo decir si se pudo y fue gracias a ustedes.

A MIS AMIGOS:

Yherson, Kendy, John, Piero, Jose Luis, Pamela, Kathy y Kely. gracias por su amistad y cariño, gracias por sus consejos, por esos momentos tan especiales que pasamos juntos, que han sido la mejor etapa de mi vida, sé que en ocasiones tuvimos diferencias, pero gracias a ellas nuestra amistad se hizo más fuerte, gracias por soportarme como soy, no tengo palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, no sé qué vaya a pasar con el tiempo, pero siempre los llevare en mi corazón, los quiero.

“GRACIAS”

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I.....	4
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.1.1.1. Problema general.....	5
1.1.1.2. Problemas específicos.....	5
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.2.1. Objetivo general.....	6
1.2.2. Objetivos específicos.....	6
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.4. HIPÓTESIS.....	8
1.4.1. Hipótesis general.....	8
1.4.2. Hipótesis específicas.....	8
CAPÍTULO II.....	9
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL.....	9
2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN NACIONAL.....	9
2.3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN LOCAL.....	10
2.4. BASES TEÓRICAS.....	11
2.4.1. La piel.....	11
2.4.2. División de la superficie de la piel.....	13
2.4.4.1. Grupón.....	13
2.4.4.2. Cuello.....	13
2.4.4.3. Falda.....	14
2.4.3. Composición química de la piel.....	14
2.4.3.1. Composición química de la piel de ovino.....	16
2.4.4. Anatomía histológica de la piel.....	17

2.4.4.4.	Epidermis	17
2.4.4.5.	Dermis o corium	19
2.4.4.6.	Tejido adiposo	20
2.4.5.	Estructura histológica de la piel animal	21
2.4.6.	Aspectos de la piel en animales lanares.....	21
2.4.7.	Rendimiento de la piel.....	21
2.4.8.	Factores determinantes de la calidad de la piel	22
2.4.8.1.	Defectos debido a las características de la piel	23
2.4.9.	Daños frecuentes que se encuentran en las pieles previas a su procesamiento	24
2.4.9.1.	Naturales	24
2.4.9.2.	Artificiales	24
2.4.10.	Clasificación de las pieles.....	25
2.4.10.1.	Clasificación por edad.....	25
2.4.4.5.	Clasificación por tamaño y peso.....	25
2.4.11.	Los taninos de té, (<i>Camellia sinensis</i>).....	25
2.4.12.	Sistema de curtiembre artesanal.....	26
2.4.13.	El cuero.....	26
2.4.13.1.	Características del cuero	24
2.4.13.2.	Tipos de cuero	24
2.4.14.	Flujograma de curtición para badana	32
2.4.14.1.	Preparación de pieles.....	33
2.4.14.2.	Pre remojo.....	33
2.4.14.3.	Remojo	33
2.4.14.4.	Pelambre	34
2.4.14.5.	Encalado	34
2.4.14.6.	Descarnado.....	34
2.4.14.7.	Desenscalado	34
2.4.14.8.	Piquelado	35
2.4.14.9.	Curtido	35
2.4.14.10.	Ecurridodo.....	35

2.4.14.11. Claveteo.....	35
2.4.14.12. Engrasado.....	36
2.4.14.13. Acabado.....	36
2.4.15. Control de calidad y rendimiento del cuero luego del curtido	36
2.4.15.1. Calidad del cuero	36
2.4.15.2. Examen cualitativo	37
2.4.15.3. Pruebas de laboratorio	38
2.4.15.4. Rendimiento.....	38
2.4.16. El proceso productivo y costos de producción	39
2.4.16.1. Los ingresos.....	39
2.4.16.2. Los costos.....	39
2.4.16.3. Los egresos	45
2.4.16.4. Umbral de rentabilidad	45
2.4.16.5. Depreciación	45
CAPÍTULO III.....	46
MATERIALES Y MÉTODOS.....	46
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	46
3.1.1. Ubicación política.....	46
3.1.2. Ubicación geográfica.....	46
3.1.3. Condiciones climatológicas.....	47
3.1.4. Período de la investigación	47
3.2. RECURSOS MATERIALES	47
3.2.1. De todas las muestras	47
3.2.1.1. Para el provisionamiento de las hojas de té (<i>camellia sinensis</i>)	45
3.2.2. Para el procesamiento de curtición (badana)	48
3.2.3. Equipo auxiliar para el procesamiento del curtido.....	48
3.2.4. De laboratorio	49
3.2.5. De gabinete.....	49
3.3. METODO DE LA INVESTIGACIÓN	50
3.3.1. Tipo y nivel de investigación	50
3.3.2. Diseño de investigación	50

3.3.2.1. Diseño estadístico.....	51
3.3.3. Muestra.....	51
3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	52
3.4.1. Etapas para determinar el nivel óptimo de curtición	52
3.4.1.1. Primera etapa: Indicadores y niveles para determinar el nivel óptimo.....	52
3.4.1.2. Segunda etapa: Recolección de pieles e insumo orgánico de té	53
3.4.1.3. Tercera etapa: Preparación de insumos y de las pieles	53
3.4.1.4. Cuarta etapa: El proceso de curtido orgánico con té (<i>Camellia sinensis</i>).....	58
3.4.1.5. Quinta etapa: El acabado del proceso de investigación.....	53
3.4.1.6. Sexta etapa: Colección y análisis de muestras de curtido con té.....	53
3.4.2. Determinación de los costos de producción del proceso de curtido.....	52
3.4.2.1. Costo inicial.....	64
3.4.2.2. Depreciación	64
3.4.2.3. Costo fijo.....	64
3.4.2.4. Costo variable.....	65
3.4.2.5. Costo total	65
3.4.2.6. Costo unitarios.....	66
3.4.2.7. Costo total por unidad	65
3.4.2.8. Costo de proyección de venta	66
3.4.2.9. Umbral de rentabilidad.....	66
CAPÍTULO IV	67
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	67
4.1. Determinación de los niveles óptimos de taninos de hojas de té.	67
4.2. Costos de producción del curtido de pieles con taninos de las hojas de té....	71
CAPÍTULO V	74
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	74
5.1. CONCLUSIONES	74
5.2. RECOMENDACIONES	75
CAPÍTULO VI	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

ANEXOS	81
ANEXO – 1. Fotos del Procedimiento de Investigación.	82
ANEXO – 2. Análisis de las muestras	93
ANEXO – 3. Análisis de los resultados	97
ANEXO – 4. Ficha de observación directa estructurada.....	101
ANEXO – 5. Prueba de análisis químico de las hojas de té.....	102
ANEXO – 6. Resultados de Infiltrados en la dermis de los niveles de curtición	103
ANEXO – 7. Prueba estadística en InfoStat.....	105
ANEXO – 8. Datos generales del proceso.	105
ANEXO – 9. Costos de producción	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Zona de la piel.....	14
Gráfico 2. Estructura de la piel.....	18
Gráfico 3. Partes de la piel.	19
Gráfico 4. Flujograma de curtición para badana.	32

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Composición química de la piel de ovino	16
Cuadro 2. Rendimiento de piel en diferentes especies animales	22
Cuadro 3. Patrón de análisis de caracteres sensoriales en pieles curtidas.....	38
Cuadro 4. Indicadores de curtido	52
Cuadro 5. Niveles evaluados de inclusión de té.....	53
Cuadro 6. Datos de los pesos de las pieles	54
Cuadro 7. Distribución de insumos para el proceso de remojo.	56

Cuadro 8. Distribución de insumos para el proceso del piquelado.....	58
Cuadro 9. Distribución de los indicadores para el curtido con los taninos de té (<i>Camellia sinensis</i>).	59
Cuadro 10. ANOVA.....	68
Cuadro 11. Resultados del curtido de pieles con té.	69
Cuadro 12. Costos de producción.....	72

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Obtención de las pieles de ovino en el mercado de abastos de Vinocanchón.....	82
Fotografía 2. Colección de hojas de té en Huyro – La Convención.	82
Fotografía 3. Secado en sombra de las hojas de té.	83
Fotografía 4. Molida de la hoja de té.	83
Fotografía 5. Sacudida de las pieles	84
Fotografía 6. Aseo de las pieles de ovino.....	84
Fotografía 7. Pesado de cada una de las muestras de pieles de ovino.....	85
Fotografía 8. Limpiando y lavando las impurezas que aun quedaron después del sacudido.	85
Fotografía 9. Pieles colocadas ya en los tachos de remojo	86
Fotografía 10. Pasada de la pasta de cal a la parte carne de las pieles.....	86
Fotografía 11. Doblada de la piel de tal forma que la cal no entre en contacto con la parte de la piel.	87
Fotografía 12. Colocando la pieles dentro de bolsas individuales de plástico.	87
Fotografía 13. Sacando la lana de la piel de ovino.....	88

Fotografía 14. Tachos con el encalado de las pieles.....	88
Fotografía 15. Proceso del descarnado de la piel, colocando la piel sobre el caballete, sacando la hipodermis con ayuda de la rancheta.....	89
Fotografía 16. Lavando las pieles.....	89
Fotografía 17. Distribución	90
Fotografía 18. Inicio del curtido de té.	90
Fotografía 19. Sacando las pieles de los tachos escurriéndolos.	91
Fotografía 20. Claveteo de los cueros curtidos en los estantes de madera.....	91
Fotografía 21. Pasado del aceite Sulfonado a cada piel.....	92
Fotografía 22. Cueros ya terminados.	92
Fotografía 23. Realización de los cortes en diversas partes de los cueros con el fin de realizar un análisis posterior.	93
Fotografía 24. Acopio de las muestras de los cueros en bolsas plásticas respectivamente enumeradas de acuerdo al porcentaje de curtido de té.	94
Fotografía 25. Observación de las muestras utilizando un contador de colonias en el Laboratorio de la Escuela Profesional de Zootecnia.....	95
Fotografía 26. Observación en el Laboratorio del Centro Experimental La Raya la muestras con el Microscopio.	96
Fotografía 27. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 12%.....	97
Fotografía 28. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 14%.....	98
Fotografía 29. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 16%.....	99
Fotografía 30. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 18%.....	100

RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulada “DETERMINACIÓN DEL NIVEL ÓPTIMO DE TANINOS DE LAS HOJAS DE TÉ (*Camellia sinensis*) EN LA CURTICIÓN DE PIELES DE OVINOS PARA LA OBTENCIÓN DE BADANAS” se realizó en el taller de Tecnología de Pieles, que está ubicado en la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Zootecnia, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, distrito de San Jerónimo y departamento del Cusco. El tipo de investigación es cualitativo, analítico y se aplica la observación directa estructurada. Los objetivos a investigar fueron: determinar los niveles óptimos de curtición, con taninos de hojas de té (*Camellia sinensis*), en función al peso de la piel y determinar los costos de producción del curtido de pieles con taninos de hojas de Té (*Camellia sinensis*). La muestra utilizada fue de 20 pieles de ovino. En el proceso de curtido se utilizaron las distintas concentraciones del extracto de té (*Camellia sinensis*) 12%, 14%, 16% y 18% con cinco repeticiones cada una, los resultados nos indican que la concentración más adecuada se da al 18% con 98% de curtición en la totalidad del cuero con un acabado homogéneo. Concluyendo así que el mejor nivel para curtir pieles de ovino con té es al 18% de concentración, resultando económicamente rentable curtir con las hojas de té, obteniendo cueros de buena calidad y aptos para el mercado.

Palabras claves: Badana, Curtido, Taninos y Penetración.

INTRODUCCIÓN

Según Silvateam (2020), los curtientes de pieles con productos de origen vegetal a lo largo del tiempo han sido una alternativa amigable con el medio ambiente frente a los productos químicos que se utilizan en gran parte en la industria peletera, debido a que muchos de los curtientes de origen vegetal no son comerciales y no existen industrias que las procesen y vendan debido a la poca demanda y por ende poca rentabilidad para los fabricantes, sin sopesar el valor que trae consigo la conservación del medio ambiente, fundamentalmente sobre el agua, elemento fundamental para la vida.

Las hojas de té secas son una gran alternativa para ser un buen curtiente vegetal gracias al alto contenido en taninos (9.26%), siendo una planta comercial y las hojas del cultivo de té son perennes, por ende, no se corre el riesgo de deforestarlas.

La producción de ovinos es vasta en nuestro país sobre todo en nuestra Región del Cusco, siendo uno de los principales ingresos económicos del productor andino, expendiendo sus productos cárnicos al fresco o como carnes secas saladas y lana, en cuanto a la piel de ovino de igual manera, pero con un precio muy bajo. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo: Determinar los niveles óptimos de curtición, utilizando taninos de las hojas de Té (*Camellia sinensis*) en pieles de ovinos para la obtención de badanas, en el taller de Pieles del Centro Agronómico K'ayra.

Actualmente, la producción de pieles en la Región del Cusco ha tenido poca importancia para los productores de ovino, estos ignoran la relevancia productiva de la piel, por lo tanto, se involucran poco en nuevas técnicas de curtido y en el proceso de comercialización de la misma, además que desconocen estos procesos, repercutiendo en la depreciación del valor de las pieles.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como consecuencia de los grandes problemas de contaminación existentes, el hombre ha tomado conciencia del daño que está generando a su ambiente y en la búsqueda de proteger su entorno ha generado procesos para revertir los daños. Los impactos ambientales de la industria curtiembre son tan considerables como los de las industrias minera y del petróleo. El espectro de contaminantes es muy amplio: metales pesados (como el cromo, y en algunos casos aluminio y titanio), sólidos en suspensión, sales inorgánicas, sulfuros, gran cantidad de materia putrescible y polímeros orgánicos (Gamboa y Esparza, 2001).

Según Silvateam (2020), se ha incentivado mucho en todos los países a excepción de Italia el uso de insumos inorgánicos en la curtición de cueros que muchos países han dejado de usar por completo curtientes vegetales

El Distrito de Huayopata, el cual es un distrito perteneciente a una de las provincias de Cusco, cuenta con cerca del 80% del total de plantaciones para la producción nacional de té, contando con cerca de 2200 hectáreas de cultivo y la producción mensual promedio es de 175000 kilos de té seco, el cual actualmente no es aprovechado en su totalidad por la falta de mercado y tampoco es usado como

curtiente por el desconocimiento de su composición y por ende de sus bondades en el curtido (Municipalidad Distrital de Huayopata, 2018).

La materia prima en la región no es muy abundante, pero es significativa, por lo que la industrialización de la curtición con material no contaminante podría ayudar mucho en la conservación del medio ambiente.

1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.1.1.1. Problema general

¿Cuál será el mejor nivel óptimo de curtición, utilizando taninos de hojas de té (*Camellia sinensis*) en pieles de ovinos para la obtención de badanas?

1.1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cuál será el nivel óptimo de curtición utilizando taninos de hojas de té (*Camellia sinensis*) en pieles de ovino, en función al peso de la piel, utilizando los porcentajes de 12%, 14%, 16% y 18%?
- ¿Cuál es el costo de producción del curtido de pieles, con taninos de hojas de té (*Camellia sinensis*), para determinar si esta investigación es económicamente rentable?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1. Objetivo general.

Determinar el nivel óptimo de curtición, utilizando 12%, 14%, 16% y 18% de hojas de té (*Camellia sinensis*) en pieles de ovinos para la obtención de badanas, en el taller de Pieles del Centro Agronómico K'ayra.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar el nivel óptimo de curtición, utilizando 12%, 14%, 16% y 18% de hojas de té (*Camellia sinensis*) para la obtención de badanas en función al peso de la piel.
- Determinar los costos de producción del curtido de pieles con taninos de hojas de té (*Camellia sinensis*), para determinar si esta investigación es económicamente rentable.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

Consideramos que este trabajo de investigación será un aporte importante para el desarrollo de nuevas técnicas de curtido utilizando productos naturales, compitiendo con los demás taninos de origen vegetal, esperando que en un futuro se pueda sustituir los insumos químicos con insumos orgánicos como es el de los taninos de las hojas de té, que son amigables con el medio ambiente y lo más importante no contamina y de esa forma pueda mantener las aguas superficiales libres de desechos de elementos químicos contaminantes.

En la actualidad existe un gran interés por parte de los responsables de la salud y del medio ambiente por reducir el uso de químicos como es el cromo en los procesos de curtición de pieles de animales. Dando lugar al mercado de pieles que se curten empleando taninos extraídos de fuentes vegetales obteniendo productos libres de químicos.

Los productores de ovino podrán tener una alternativa de curtido gracias a este trabajo de fácil uso y aplicación dándole un valor agregado extra a las pieles de ovino que normalmente se comercializan a precios bajos. La materia prima que son las hojas de té que contienen taninos, se consigue fácilmente por ser un cultivo comercial y no se corre el riesgo de depredar como otros curtientes de origen vegetal.

Este trabajo no solo beneficiara al productor de pieles de ovino sino también al productor tealero que podría procesar las hojas de té secas y molidas, para utilizarlas como curtientes. Ya que muchas veces no se utilizan los curtientes orgánicos debido a que se tiene que procesar muchos de ellos.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis general.

El nivel óptimo de curtición depende del % de hojas de té (*Camelia sinensis*) utilizados para obtener badana de cuero de ovino, van a aportar mayor % de taninos.

1.4.2. Hipótesis específicas.

- El nivel óptimo de curtición depende de la utilización de los diferentes niveles de % de hojas de té (*Camelia sinensis*) para obtener badana de cuero de ovino de buena calidad.
- La utilización de hojas de té como curtiente orgánico permite obtener una mejor rentabilidad económica.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL.

Paucar (2009), en su investigación evaluó la curtición de 36 pieles de llama con mimosa, en 3 tratamientos y con 3 repeticiones para cada uno, obteniendo que con el 25% de curtiente vegetal mimosa, permitió obtener mejores características físicas: calidad, acabados en cueros; con la utilización del 30% de tanino de mimosa se logró una penetración profunda en el corte transversal.

Viracocha (2015), mediante su trabajo de investigación evaluó las características físicas y sensoriales del cuero de tilapia curtido con 3 niveles de sulfato de aluminio (7%, 8% y 9%) y 20% de extracto de guarango con 5 tratamientos con 5 repeticiones. En la evaluación económica del beneficio costo se determinó mayor rentabilidad al curtir las pieles de tilapia con 7% de sulfato de aluminio + 20% de guarango con 23% de ganancia, sin embargo, dependiendo del propósito del cuero se recomienda curtir pieles de tilapia con 8% de sulfato de aluminio + 20 % de guarango.

2.2. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN NACIONAL.

Pacsi (2016), evaluó la adaptación del extracto de Chirca Blanca en el proceso de curtición de piel de ovino y alpaca en las concentraciones del 20%,30% y 40%, siendo la más adecuada la del 40%, puesto que en esta concentración del

extracto los cueros poseen una buena humedad, un espesor bajo en ambos tipos de pieles, buena resistencia al desgarrar y un color característico del extracto.

Condori (2017), sostiene que al determinar los extractos tánicos de tola y sábila al 30%, 40% y 50% en los efectos curtiende en la piel de alpaca, obteniendo así los mejores resultados en el tratamiento 2 con concentraciones de 40% de taninos, debido a que los taninos que poseen los vegetales se fijaron mejor sobre el colágeno, llenando de mejor manera los espacios interfibrilares de la piel.

2.3. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN LOCAL.

Fernández (1998), en su investigación determina la utilidad de la tara como recurtiente y los costos de producción de la misma, trabajando así con 16 pieles distribuidos en 4 tratamientos, obteniendo los mejores resultados el tratamiento 3 con cueros más suaves y de color deseado; los costos de producción para cuero gamulán obtenido fue de S/. 30.26.

Cervantes (2014), en su trabajo de investigación curtió 33 pieles de ovino, utilizando niveles de 12%, 14% y 16% para el pino y 10%, 12%, 14% y 16% para la uva, logrando un curtido óptimo y eficiente, curtiendo con pino al 16% y uva al 14% y 16%. Siendo económicamente rentable con un umbral de rentabilidad en donde, se tendría que vender aproximadamente 22 cueros curtidos orgánicamente, durante el periodo de producción a un costo total unitario de s/.14.14.

Román (2015), evaluó el nivel de curtición en pieles de ovino con chanchi en 4 tratamientos de 6%, 8%, 10% y 12% y las comparo con quebracho al 8% como

testigo. Las pieles curtieron óptimamente al 12% frente a los demás tratamientos. Los costos de producción utilizando el chanchi como curtiente se obtuvo un precio de S/20.00 soles por piel, utilizando el quebracho como curtiente se obtuvo un precio de S/28.10 soles por piel; siendo más rentable utilizar el chanchi que el quebracho.

Villena (2015), determinó el nivel óptimo de taninos de capulí en la curtición de pieles de ovino, utilizó la pulpa y la pepa de capulí, trabajando con 10 pieles de ovinos, empleando 5 tratamientos tanto para la pulpa como para la pepa, con un total de 10 tratamientos en el proceso de curtido trabajando con porcentajes de 8%, 10%, 12%, 14% y 16%. Logrando un curtido óptimo para la pulpa con un 16% y para la pepa con 16%.

Álvarez (2019), evaluó los niveles de taninos de hoja de sauco al 14%, 16%, 18%, 20% y 22%, empleando 5 tratamientos con 3 repeticiones cada una; indicando que se logra un curtido óptimo y eficiente utilizando hojas de sauco al 20% y 22%, consiguiendo así badanas curtidas de buena calidad, y con buen acabado en lo referente al color, suavidad (textura).

2.4. BASES TEÓRICAS

2.4.1. La piel

La piel es la cubierta externa que protege al cuerpo de los factores externos, actúa en la termorregulación, cumple un papel importante en la secreción y excreción por medio de las glándulas, la piel también participa en la recepción de

estímulos, en la síntesis de vitamina D3 y en el almacenamiento de lípidos (Garro, 2012), citado por (Álvarez, 2018).

Getty (2001), señala que el grosor de la piel del animal varía según la especie, las diversas partes del cuerpo, la raza, la edad y el sexo. El color de la piel de los animales varía de sobremanera, pero en la mayoría de los sitios está cubierta por pelo, escamas, lana o fibra; en general la piel es muy resistente y elástica (Getty, 2001), citado por (Álvarez, 2018).

La piel es la estructura externa del cuerpo de los animales. Esta envoltura externa ejerce una acción protectora, pero al mismo tiempo también cumple otras funciones como: Regular la temperatura del cuerpo, elimina las sustancias de desecho, albergan órganos sensoriales que nos facilitan la percepción de las sustancias térmicas, táctiles y sensoriales, almacenan sustancias grasas, protegen al cuerpo de la entrada de bacterias (Hidalgo, 2004), citado por (Gómez, 2016).

2.4.1.1. La piel de ovino

Costa et al. (2006), considera que los ovinos poseen en la piel una estructura compuesta por folículos pilosos productores de fibras de lana y pelo.

Para determinar la resistencia a la tracción se fija una probeta de cuero de forma alargada entre las pinzas de un dinamómetro y se procede seguidamente a separar las pinzas a una velocidad constante, mientras la fuerza ejercida sobre la probeta se mide con la célula de carga del instrumento (Hidalgo, 2004), citado por (Condori, 2017).

2.4.2. División de la superficie de la piel

Ullman (1953), citado por Álvarez (2018), identifica tres partes en la piel: Cuello, crupón y faldas. Las distintas partes de una piel son muy diferentes en su constitución y en su espesor, siendo la parte más preciada la del crupón, la cual se encuentra en el centro de la piel desde cerca de la cola hasta el inicio del cuello y por los lados hasta la mitad del vientre, mientras que a los lados hasta el borde de la piel se le llama falda.

2.4.4.1. Grupón

Corresponde a la parte de la piel de la región dorsal y lumbar del animal. Es la parte más homogénea (tanto en espesor como en estructura dérmica) más compacta y valiosa. Su peso aproximado es de 45% del total de la piel fresca. (Gonçalvez, 2007), citado por (Álvarez, 2018).

2.4.4.2. Cuello

Corresponde a la piel del cuello y cabeza del animal. Su espesor y compacidad son irregulares y de estructura fofa. El cuello presenta muchas arrugas que serán más marcadas cuanto más viejo sea el animal. La piel del cuello viene a representar un 25% del peso total de la piel (Gonçalvez, 2007), citado por (Álvarez, 2018).

2.4.4.3. Falda

Las faldas corresponden a la parte de la piel que cubre el vientre y las patas del animal. Son las partes más irregulares y fofas y tienen un peso aproximado del 30% del total (Gonçalvez, 2007), citado por (Álvarez, 2018).

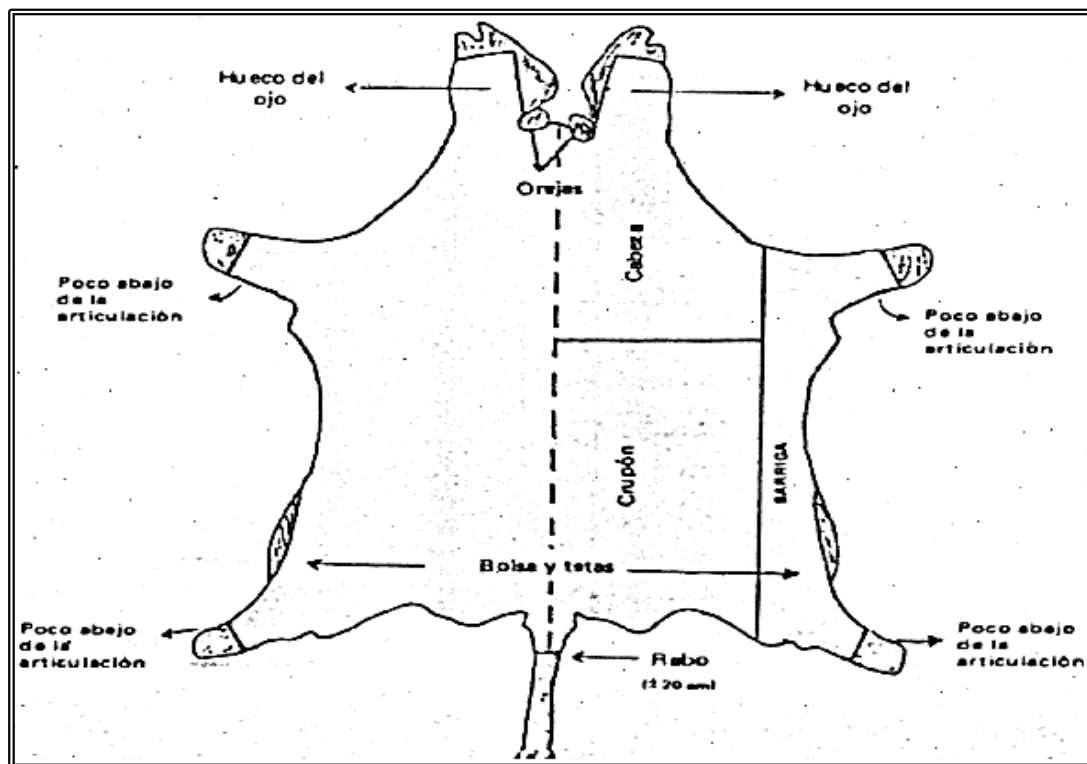


Gráfico 1. Zona de la piel.

Fuente: (Villamil, s.f.)

2.4.3. Composición química de la piel

La piel en los mamíferos presenta glándulas mamarias, sebáceas, sudoríparas y odoríferas, además de los pelos. La superficie cutánea representa la más extensa línea de contacto entre el organismo y el ambiente, correspondiendo cerca de un 16% del peso corporal (Ledic, 2012).

Trejo (1993), citado por Cervantes (2014), indica que la piel está constituida principalmente por proteínas fibrosas bañadas por un líquido acuoso que contiene proteínas globulares, grasa, sustancias minerales y orgánicas.

Del total de proteínas que contiene la piel, aproximadamente el 94% - 95% es colágeno, 1% elastina, 1 – 2% queratina, y el resto son proteínas no fibrosas. La piel de ovino contiene del 10 a 30% de grasa natural; este porcentaje calculado en piel seca.

Siendo la piel de llama similar a la de otras especies que obedece a diferentes factores como son la solubilidad relativa, su parte isoelectrica y hasta su peso molecular, sin embargo, por regla general se le clasifica en proteínas globulares, las mismas que están estrechamente asociadas con capacidades metabólicas o procedimientos fisiológicos y exhiben una notable solubilidad acuosa. Son susceptibles al efecto del entorno y pueden experimentar la pérdida de sus características naturales. No obstante, la característica de desnaturalizarse fácilmente es relevante para los curtidores puesto que en esta condición resulta más complicado eliminarla, ya que se vuelven parcialmente indisolubles y se convierten en proteínas fibrosas (escleroproteínas), que comprenden:

- La elastina: Es una proteína presente en el tejido conectivo elástico.
- La queratina: Es una proteína encontrada en tejidos como el cabello, lana, cuero, plumas, uñas, cascos y cuernos, que proporciona protección. Es insoluble en agua, soluciones salinas neutras, así como en soluciones ácidas o alcalinas débiles.

- El colágeno: Es una proteína presente en el tejido conectivo que se utiliza para producir gelatina. Desde la perspectiva de los curtidores, es altamente significativo ya que puede reaccionar con sustancias curtientes y convertirse en cuero.

2.4.3.1. Composición química de la piel de ovino

Costa et al. (2006), sostiene que en sus estudios para la determinación del contenido de lípidos naturales en la piel de ovinos deslanados, revelaron que la mayor concentración de lípidos aparece próxima a las regiones de la cabeza y la cola, debido al acúmulo de reservas, siguiéndole la región dorsal, lateral y ventral.

Estudiando las pieles de ovinos lanados, notaron que las grasas naturales se localizan en las glándulas sebáceas, próximas a los folículos pilosos (65% del total presente en la piel), en la unión de la capa termostática con la reticular (20%) y en el tejido adiposo subcutáneo (15%).

Cuadro 1. Composición química de la piel de ovino

Componente	%
Agua	80 – 83
Proteína total	15
Grasa total	2
Minerales	1

Fuente: (Daza, 2009), citado por (Fábregas, 2018).

2.4.4. Anatomía histológica de la piel

Está constituida por dos capas fundamentales: el epitelio superficial o epidermis y un tejido conjuntivo subyacente llamado corion o dermis; el tejido conjuntivo adyacente a la dermis y que une al cutis a las estructuras óseas o musculares del organismo se denomina tejido subcutáneo, el que se estudia en este sistema aún sin formar parte de su estructura. La piel se compone también de folículos pilosos, glándulas sudoríparas, sebáceas, órganos digitales como casco y uñas, una amplia variedad de glándulas especializadas entre la que se encuentran las glándulas mamarias (Izquierdo, 2007).

Las pieles o cueros, secos o salados, que se reciben en las curtiembres están integradas por tres capas superpuestas, bien definida ellas son: Carne, dermis y de epidermis (Lancera, 1993), citado por (Pacsi, 2016).

2.4.4.4. Epidermis

Es la parte más superficial o externa de la piel y sirve de revestimiento. Aproximadamente representa el 1% de espesor total de la piel en bruto. Durante la fabricación del cuero se elimina en la operación del pelambre (Universidad Cesar Vallejo, s.f.).

Según Villamil (s.f.), la epidermis junto con el pelo, se eliminan durante el proceso de curtición, es la capa superior que se desprende en determinadas épocas continuamente por la acción de frotamiento exterior, renovándose así mismo en el

interior. Está formada por numerosas capas de células, pero es muy delgada en relación con la dermis y comprende el pelo del animal

El grosor de la epidermis en los ovinos varía según las regiones del cuerpo, siendo más gruesa donde se localizan los pelos y más delgada en los lugares cubiertos por lana (Costa et al., 2006).

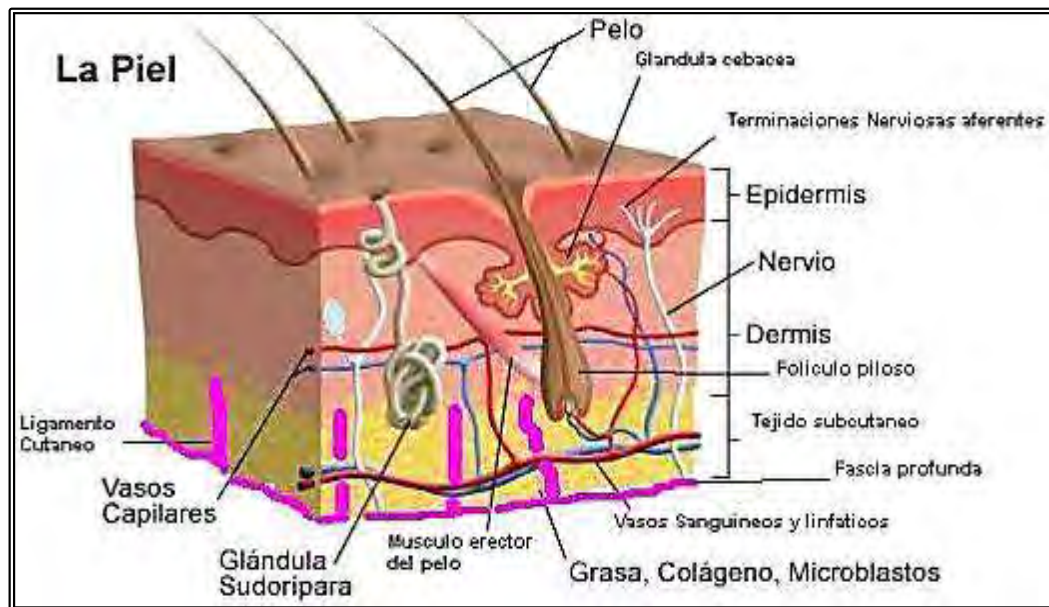
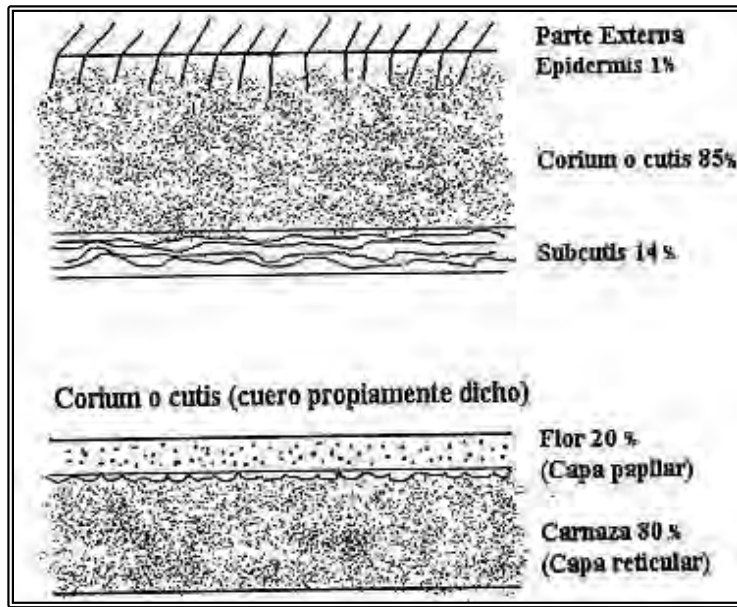


Gráfico 2. Estructura de la piel.
Fuente: (Universidad Cesar Vallejo., s.f.).



Gráficos 3. Partes de la piel.

Fuente: (Rodríguez, 1985) citado por (Álvarez, 2018).

2.4.4.5. Dermis o corium

Villamil (s.f.), define la dermis como la piel verdadera y es lo que queda luego de eliminar la carne y la epidermis, está formada por la capa flor o zona capilar y determina el aspecto final del cuero acabado.

La Universidad Cesar Vallejo, (s.f.), señala que la dermis es el material fundamental en el proceso de curtido, porque representa el 85% del grosor total de la piel que se transforma en cuero.

Está ubicada justo debajo de la epidermis separada por una membrana denominada hialino, la misma que contiene dos zonas conformadas por tejido conjuntivo que forman la zona reticular y la capilar. La dermis capilar y la dermis reticular son capas distintas, tanto funcional y metabólicamente.

- La región capilar contenida por hebras elásticas, vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas, y fibras de colágeno dispuestas principalmente en dirección vertical.
- La región reticular, más gruesa que la anterior capa, conformada por celular conjuntivas y fibras de colágeno oblicuas.

Villamil (s.f.), indica que corium o zona reticular, está situada debajo de la capa capilar con un espesor mayor y proporciona las características físicas del cuero; está formada por un entretejido de haces de fibras muy bien estructuradas y es la piel destinada al curtido.

2.4.4.6. Tejido adiposo

El tejido adiposo está en contacto con la capa reticular y el cuerpo (carne) del animal. La grasa presente no es de importancia para el curtidor. La dermis o corium es el 85% del cuero propiamente dicho; la epidermis es el 1% y el tejido adiposo o subcutis el 14% (Trejo, 1993), citado por (Cervantes, 2014).

(Merino, 2012), citado por (Cervantes, 2014), menciona que el grosor máximo de la dermis es de 5 - 6 mm; la epidermis con un valor medio de 0,1 mm, pudiendo alcanzar en determinadas zonas hasta 1 o 2 mm. y la hipodermis varía de acuerdo a la grasa almacenada, en promedio puede medir 6 mm.

2.4.5. Estructura histológica de la piel animal

La estructura histológica de una piel se diferencia de unas especies a otras y aun en un mismo animal, dependiendo de la parte que se haya tomado como muestra.

Dentro de una misma especie, todas las pieles no tienen estructuras idénticas y pueden presentar diferencias profundas por múltiples factores como raza, región de procedencia, condiciones de crianza del animal. Sin embargo, a pesar de las diferencias, la estructura de la piel es fundamentalmente similar para los bovinos, ovinos y equinos (Universidad Cesar Vallejo, s.f.).

2.4.6. Aspectos de la piel en animales lanares

La diferencia de la piel de bovino y la de animales lanares, se ve en el espesor de estas, la piel de bovino tiene un gran espesor, de 5 a 10 mm. y el ganado lanar posee una piel fina y delgada con un espesor de 0.20 a 0.50 mm. Esto varía según las regiones y las razas (Adzet, 1995) y (Melgar, 1992) citado por (Álvarez, 2018).

2.4.7. Rendimiento de la piel

El rendimiento está referido en términos porcentuales al peso vivo del animal.

Cuadro 2. Rendimiento de piel en diferentes especies animales.

Especie Animal	Rendimiento de Piel (%)
Alpaca	06 – 07
Llama	06 – 09
Vicuña	05 – 06
Oveja vellón integro	16
Oveja vellón esquilado	9

Fuente: (Rodríguez, 1985), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.8. Factores determinantes de la calidad de la piel

Romero (2017), afirma que toda alteración de la piel que repercute negativamente en las propiedades de la misma se traducirá en una pérdida de calidad y, por lo tanto, en una penalización de su precio. Las alteraciones se pueden deber a: heridas producidas durante la esquila, perforaciones generadas por plantas espinosas durante el pastoreo, parásitos, desnutrición y defectos en instalaciones.

Durante la fase de almacenamiento, las pieles se deterioran por: condiciones ambientales inadecuadas, secadas y saladas insuficientes, apilamiento excesivo, por permanecer almacenadas demasiado tiempo y por la aparición de polillas en pieles húmedas.

Romero (2017), sostiene que las pieles constituyen un subproducto importante de la crianza de ovinos, sin embargo, se estima que hay una gran pérdida de ellas porque no se aplican las técnicas adecuadas para su conservación.

Los ovinos son una de las fuentes principales de cuero para las industrias de prendas exteriores, adornos, tapicería y otros artículos.

2.4.8.1. Defectos debido a las características de la piel

Enciclopedia Lexus (2004) citado por (Chávez, 2015), manifiesta que los defectos más comunes se deben a:

- Raza: La piel de los animales de razas especializadas es más suave, delgada y flexible que la de raza criolla.
- Edad y sexo: La consistencia y flexibilidad de las pieles de los animales jóvenes es mayor que la de los adultos, la piel de las hembras es más fina y delgada que la de los machos.
- Arrugas y espesor: Los pliegues naturales y rayones en la piel los inutilizan para producir cueros, el espesor en la piel varía según la región y zonas de diferente rendimiento industrial.
- Pigmento melanina: Las pieles de color oscuro aceptan los colores intensos.
- Clima: La piel es la encargada de reaccionar a diversas formas y condiciones del ambiente en que se desenvuelve el animal.
- Exceso de grasa: Animales con grasa subcutánea, dificulta la penetración de los agentes curtientes, originando manchas y la putrefacción de la piel.
- Dieta: La alimentación desbalanceada de los animales en vitaminas, minerales y proteínas afecta la calidad de la piel.

2.4.9. Daños frecuentes que se encuentran en las pieles previas a su procesamiento

Los daños frecuentes en las pieles provienen de 2 fuentes:

2.4.9.1. Naturales

- Marcas de fuego
- Cicatrices varias
- Rayas abiertas o cicatrizadas
- Parásitos que dejan marcas: garrapatas (deja la piel completamente perforada). Se trata de un parásito que afecta a toda la piel o provoca una enfermedad cutánea.
- La sal que produce mancha roja y violeta en ambas caras de la piel inclusive.

2.4.9.2. Artificiales

- Al cuerearlo, al ir separando la piel del resto del cuerpo, si no se hace bien se producen cortes más o menos profundas que pueden llegar a atravesar toda la piel y esto disminuye mucho el valor del cuero.
- Al curtirlo pueden ocurrir muchos defectos. Por ejemplo, se puede quemar un cuero por alta temperatura, ácidos, etc. (Universidad Cesar Vallejo, s.f.).

2.4.10. Clasificación de las pieles

2.4.10.1. Clasificación por edad

- Pieles de cordero bebe: Se obtiene por mortalidad al nacimiento y se utilizan para elaborar peletería.
- Pieles de ovinos jóvenes de cuatro meses como máximo: Se obtienen por muerte natural, se destinan al proceso de peletería y/o badanas
- Pieles de ovino adulto: Aptas para la industria del cuero (Ccanahuire, 2016).

2.4.10.2. Clasificación por tamaño y peso

- Animales de mayor tamaño y peso (adultos): Su comercialización es por peso y pergamino, corresponde a aquellos cueros cuyo peso seco es superior a los 700 gramos.
- Animales de menor tamaño (medianos y pequeños): Su comercialización es por pieza y corresponde aquellos cueros cuyo peso supera 600 gramos (Ccanahuire, 2016).

2.4.11. Los taninos de té, (*Camellia sinensis*).

Maziel (2011), afirma que el té es un árbol procedente de Oriente, denominado botánicamente *Camellia sinensis* o *Thea sinensis*. Presenta follaje perenne, flores blancas y fruto capsular con tres semillas negruzcas. Florece en primavera y fructifica en verano – otoño. Puede alcanzar hasta 10 o 15 metros de

altura en estado salvaje, pero la planta bajo cultivo se poda para limitar su altura, favoreciendo la generación de nuevos brotes y hojas y facilitando la cosecha.

El té es una planta de fácil adaptación hasta los 2200 m.s.n.m. Forma parte de la familia botánica Teáceas y existen diferentes diversidades de la especie, que se distinguen por las singularidades de sus hojas, así como por el tamaño y desarrollo de la planta (Municipalidad Distrital de Huayopata, 2018).

El agradable aroma y su tradicional color es debido al aceite esencial del té que se obtiene mediante destilación. Además, encontramos en el té taninos, catequinos y los flavonoides como el kenferol, el quercetol y el miricetol que son derivados polifenólicos (Wikipedia, s.f.)

2.4.12. Sistema de curtiembre artesanal

El sistema de curtiembre artesanal es el proceso por el cual las pieles crudas son transformadas mediante una secuencia de pasos en un material resistente y flexible, generalmente plantas de la región y se tiñen con extractos de las mismas plantas o con productos minerales de la zona (Cervantes, 2014).

2.4.13. El cuero

Georjon (2016), indica que el cuero proviene de una capa de tejido que recubre a los animales. La capa de piel es separada del cuerpo del animal, eliminando en el proceso el pelo o lana y sometiéndola a un proceso de curtido.

Tiene unas propiedades de resistencia y flexibilidad muy apropiadas para su posterior manipulación.

El cuero es un producto de la piel trabajada a través del curtido. Proviene del tejido cutáneo o piel que cubre y protege a los animales, muestra resistencia y flexibilidad, cualidades que le otorgan atractivo comercial (Cuero Online, s.f.)

Trejo (1993), citado por Álvarez (2018), sostiene que el cuero es la piel que ha sido sometida a un proceso de transformación y curtido para evitar que sea alterado por microorganismos, es el resultado de un procesamiento adecuado llamado curtido y así ser utilizado en vestimentas y otros objetos sin que el medio ambiente lo altere

2.4.13.1. Características del cuero

El cuero es un material proteico fibroso (colágeno) que se trata químicamente con material curtiente, para obtener las propiedades físicas deseadas para el fin al cual se destinará. Algunas de las propiedades físicas más importantes son el espesor, la resistencia al desgarro, impermeabilidad y el porcentaje de humedad (Bacardit, 2004), citado por (Pacsi, 2016).

2.4.13.1.1. Espesor

Hourdebairgt (2007), citado por Pacsi (2016), menciona que es una propiedad física del cuero que depende además del proceso de fabricación, de la presión y el tiempo que se ejerza sobre este durante la realización del ensayo.

2.4.13.1.2. Resistencia al desgarro

La resistencia al desgarro pretende medir la resistencia de un artículo. En este método la fuerza se aplica perpendicularmente a la dirección de propagación del desgarro (Fontana, 1979) citado por (Pacsi, 2016).

2.4.13.1.3. Impermeabilidad

Para conseguir cierta impermeabilidad, es necesario reducir o eliminar el poro mediante técnicas mecánicas y además proporcionar alguna capa impermeabilizante. Es por ello que artículos impermeables a base de ciertos engrasados o polímeros sintéticos, son absorbidos más fácilmente por el lado de la flor y permiten reducir la capacidad higroscópica del cuero sin que esta se resienta en exceso (Andrade, 1996), citado por (Pacsi, 2016).

2.4.13.1.4. Humedad

Andrade (1996), citado por Pacsi (2016), manifiesta que la piel no es un material del todo seco. Absorbe agua del aire pues es un sólido higroscópico (capacidad de algunos materiales para absorber y exhalar la humedad ambiental), y es por esto por lo que el contenido de agua en el cuero está en estado de equilibrio.

2.4.13.1.5. Color

Esta depende del animal, la raza y algunas características genéticas, pero que en general el color de la piel en el animal vivo es de tonos beige a pardos (quitando el pelo o lana). Luego del faenado el color de la piel varía en algo por la falta de irrigación. Pero definitivamente, es muy difícil que ese sea el color del artículo del cuero obtenido al final del proceso de curtido/teñido/pintado (Sumar, 1991), citado por (Pacsi, 2016).

De acuerdo a la etapa y el tipo de proceso, tenemos que la piel pasa por un beige, luego un gris verdoso más o menos azul (en el caso del Wet Blue), o un color amarillo, rosados y beige en el caso de curtidos vegetales. Los colores que resultan

del curtido vegetal, son limitados son tonos cálidos que lucen completamente naturales (Adzet, 1995), citado por (Pacsi, 2016).

- **Tonalidad**

Es la propiedad de un color, definido técnicamente como el grado en el cual un estímulo puede ser descrito como similar o diferente de los estímulos como rojo, amarillo y azul (Valero, 2011), citado por (Pacsi, 2016).

- **Saturación**

Se basa en la pureza del color; un color muy saturado tiene un color vivo e intenso, mientras que un color menos saturado parece más descolorido y gris. Sin saturación, un color se convierte en un tono de gris (Valero, 2011), citado por (Pacsi, 2016).

- **Luminosidad**

También llamada claridad, es una propiedad de los colores. Ella da una indicación sobre el aspecto luminoso del color estudiado, cuanto más oscuro es el color, la luminosidad es más débil (Valero, 2011), citado por (Pacsi, 2016).

2.4.13.2. Tipos de cuero.

Mc Cann (2000), citado por Cervantes (2014), sostiene que las características particulares que reconocemos en cada tipo de cuero terminado, están dadas por la especie animal, el tipo de curtiente, los procesos químicos, operaciones mecánicas que preceden o siguen a la curtición y a los acabados que se les da a las pieles curtidas. Se procesan cueros de pieles de bovino, caballo, cuero de piel de ternero, cerdo, cabra, oveja y cuero de reptiles como cocodrilo,

lagarto, camaleón, etc. Con las pieles se fabrican gran variedad de prendas exteriores, como abrigos, chaquetas, sombreros, guantes y botas; así como adornos y artesanías. El cuero se utiliza para confeccionar prendas y puede emplearse en la fabricación de otros productos, como la tapicería para automóviles y muebles, y una amplia gama de artículos de piel, como correas de reloj, bolsos y artículos de viaje.

El calzado es un producto tradicional del cuero.

A. Capellada

El cuero tipo capellada tiene un espesor de 1.0 a 1.2 mm., es el cuero utilizado para la confección de calzado, cubre el empeine de la horma unida a la planta de la suela. Cubre al pie de los elementos externos, además brinda contención al pie en los posibles desplazamientos laterales y antero-posteriores que se dan en el caminar. La capellada debe cumplir con ciertos requerimientos como: resistencia (a la tracción, al desgarró, a la abrasión), capacidad de absorción del sudor, permitir la evaporación del sudor, impedir la entrada de agua (Jiménez, 2012), citado por (Álvarez, 2018).

B. Napa

El cuero tipo napa tiene un espesor de 0.6 a 1.0 mm, es un cuero con textura especialmente suave y tacto agradable que se le da normalmente en el engrase. Es un cuero de flor entera, especialmente suave y procedente de todo tipo de animales y para todos los usos. Se puede diferenciar entre natural, ligeramente pigmentado, pigmentado y pulido. El cuero napa natural también es conocido como cuero anilina, presenta poros abiertos y se tiñe con la colorante anilina. Este material impecable

suele ser muypreciado, caro y usado especialmente para vestimenta (Salvador, 2013), citado por (Álvarez, 2018).

C. Suela

Se producen de pieles de equino, vacuno o pieles fuertes de ternera con pesos superiores a 30 Kg. Después del apelmbrado y eliminación de cal solo superficial, sigue el curtido vegetal por periodos largos (Meseldzic, 1993), citado por (Álvarez, 2018).

D. Badana

El cuero tipo badana tiene un espesor variable, es la piel curtida de ovino de poca duración de curtido por su estructura suelta y fofa. Se usa en su mayor parte como cuero para forros (Meseldzic, 1993), citado por (Álvarez, 2018).

E. Tapicería

El cuero para tapicería tiene un espesor de 1.0 a 1.2 mm., las pieles curtidas para tapicería se trabajan como cuero entero, de gran superficie (a diferencia del cuero para calzado, que se corta en lados, por la línea del lomo) de este modo se obtienen cortes grandes, necesarios para tapizados, con buen rendimiento de corte. Por otro lado, se trata de cueros blandos o “apanados” (Salvador, 2013), citado por (Álvarez, 2018).

F. Nobuk

Se trata de un cuero maquillado, es la parte de la piel que está en contacto directo con la carne del animal, ha sido lijada sobre la flor para darle una textura aterciopelada. El acabado puede llegar a parecerse un poco al de la gamuza, sin

embargo, el nobuk ha sido tratado para otro tipo de actividades más extremas y no ha sido separado en su proceso. Este tipo de piel también tiene sus cuidados ya que es muy sensible a la suciedad o manchas (Melendo, 2002), citado por (Álvarez, 2018).

G. Charol

Es un tipo de cuero que tiene un acabado brillante y lustroso a través de ciertos químicos, hoy en día se utiliza mucho en el mundo del calzado. Lo cual brinda una apariencia “plástica” al calzado. Se aplica sobre el cuero de baja calidad rectificado, el brillo del charol se produce con el secado del barniz ofreciendo una gruesa capa de poliuretano que proporciona el brillo de este artículo (Barretto, 2006), citado por (Álvarez, 2018).

2.4.14. Flujoograma de curtición para badana

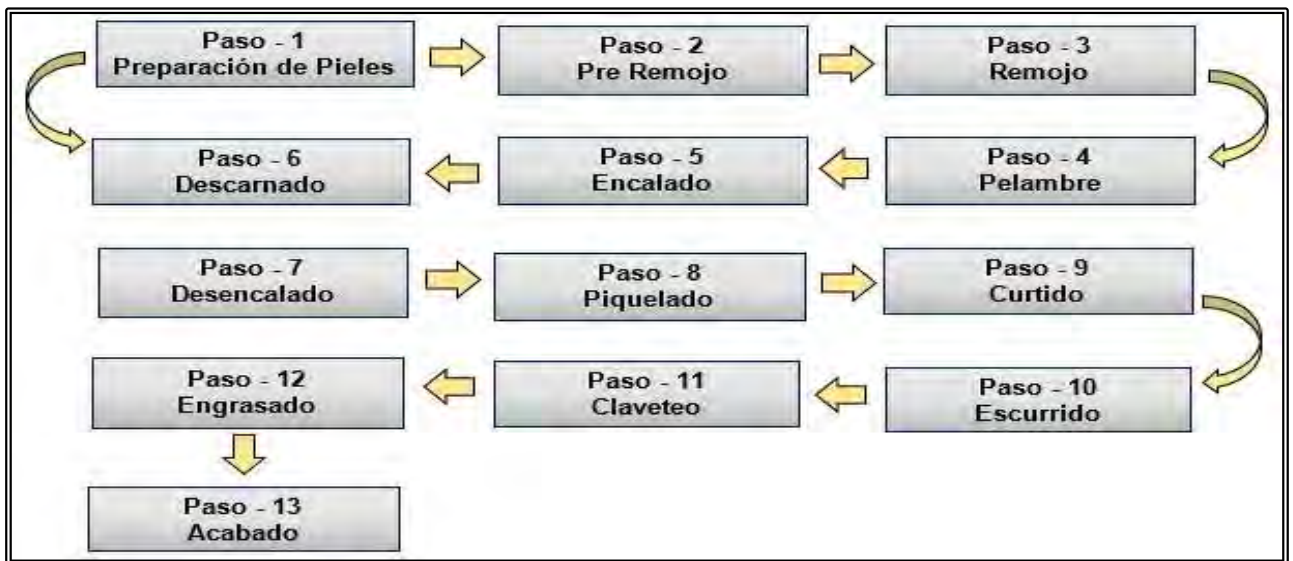


Gráfico 4. Flujoograma de curtición.

Fuente: (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.1. Preparación de pieles

Vergara (2007), citado por Cervantes (2014), indica que antes del remojo se sacuden las pieles con una vara de madera para retirar suciedades, luego se recorta apéndices que no serán útiles tales como la cabeza, rabo, parte de las extremidades, luego se pesara para en base a él, realizar los cálculos de insumos a usar.

2.4.14.2. Pre remojo

Consideramos necesaria esta etapa para restituir el agua y la flexibilidad perdida en su conservación, quitar la suciedad y sangre que no contaminen el agua de remojo. Se les tiene a las pieles por 24 horas y luego se les somete a un lavado y enjuague correspondiente, además de un descarne previo que ayuda a acelerar el remojo (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.3. Remojo

Se prepara el baño siguiente:

- Agua 1000%
- Tenso activo (detergente) 0.5%
- Bactericida (formol) 0.5%
- Sal común 10%
- Tiempo 48 – 72 horas.

Una vez disuelta se colocan las pieles. Consideramos por ejemplo 1kg. de pieles el cual requiere de 10 litros de agua, 5ml. de formol, 5g. de detergente y 100g.

de sal común, escurridas las pieles se introduce en el por el tiempo referido. Ya que el buen remojo conduce a un buen producto final, se debe verificar la calidad de caso contrario volver a remojar (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.4. Pelambre

Preparar una pasta homogénea de cal apagada con agua caliente, el cual se pasa al cuero en la parte carne, y la piel quedara lista para pelambre después de 3 - 4 horas (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.5. Encalado

Se acondiciona una mezcla de agua al 200% con cal apagada al 5%.

Se deja en remojo con la mezcla durante 5 días como mínimo. Agitar la lechada de cal de 2 - 3 veces al día ya que la cal tiende a sedimentarse (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.6. Descarnado

Con una rancheta o descarnador sobre el caballete quitar la hipodermis, carne y restos de grasa adheridas a la piel (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.7. Desencalado

Consiste en eliminar la cal. Las pieles ya remojadas se lavan en agua cuya temperatura está entre 30 – 35 °C., de no tener termómetro lo que soporta la mano.

- Volumen de agua es de 150%

En ahí se lavan las pieles sobando como si se trataría de ropa, toda la cal debe eliminarse todo de lo contrario se fijará con los curtientes, dejar reposar por 12 horas (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.8. Piquelado

Se lleva a cabo el siguiente baño:

- Agua 200%, temperatura ambiente.
- Sal común 8%.
- Acido fórmico 4% o 2% de ácido de batería.
- Tiempo 24 – 48 horas (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.9. Curtido

Para esta etapa se emplea el mismo líquido del piquel y se agrega el curtiente orgánico disuelto, atomizado antes en agua caliente la necesaria para disolverla. Este preparado se adiciona en fracciones de 1/3 cada 15 minutos, agitando de 4 – 5 veces por día. En este baño permanecen las pieles por 24 – 48 horas (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.10. Escurrido

Las pieles ya curtidas se escurren dejándolas sobre el caballete para que fije el curtido por 6 – 12 horas (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.11. Claveteo

Las pieles ya escurridas se clavan en tableros de madera estirándolos lo mas que se pueda (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.14.12. Engrasado

Una vez oreado las pieles se engrasan con.

- Aceite Sulfonado una parte
- Agua caliente 3 partes

Con esta mezcla se unta por el lado carne y se deja orear (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

Consiste en recortar los bordes con navajilla, terminar el ablandado lijando por el lado de carne con lijar cero uno de metal o madera y acicalar por el lado de pelo con peineta metálica.

2.4.14.13. Acabado

Consiste en recortar los bordes con navajilla, terminar el ablandado lijando por el lado de carne con lijar cero uno de metal o madera y acicalar por el lado de pelo con peineta metálica (Vergara, 2007), citado por (Cervantes, 2014).

2.4.15. Control de calidad y rendimiento del cuero luego del curtido

Se debe controlar la materia prima, los procesos de fabricación, los productos químicos, el producto acabado y afluentes (Villena, 2015).

2.4.15.1. Calidad del cuero

Cabana (2019), indica que es el análisis estrictamente normalizado de los productos que se realiza con los sentidos, porque implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad

en las respuestas. Las empresas lo usan para el control de calidad de sus productos, ya sea durante la etapa del desarrollo o durante el proceso de rutina.

Las principales propiedades de calidad son las siguientes:

2.4.15.1.1. Llenura de piel

Da una mejor calidad en la estructura fibrilar en toda la superficie; es decir, que el enriquecimiento de las fibras colágenos del cuero, es mucho más uniforme para la fabricación de artículos (Hidalgo, 2004), citado por (Cabana, 2019).

2.4.15.1.2. Blandura de piel

Es la suavidad y mejor caída del cuero, que debe tener los cueros destinados para confeccionar artículos (Hidalgo, 2004), citado por (Cabana, 2019).

2.4.15.1.3. Finura de flor de piel

Arqueo o curvatura del cuero, que debe tener el cuero para confección o elaboración de artículos (Hidalgo, 2004), citado por (Cabana, 2019).

2.4.15.2. Examen cualitativo

La evaluación del tipo cualitativo efectuada para medir la calidad de la piel curtida se hace en base a las características consignadas en el cuadro:

Cuadro 3. Patrón de análisis de caracteres sensoriales en pieles curtidas

Apariencia General	Remojo	Suavidad superficial	Elasticidad	Flexibilidad	Grado de Curtición.
Bueno	Total	Suave	Elástica	Flexible	Completo
Regular	Total	Regular	Regular	Medio Flexible	Incompleto
Mala	Parcial	Áspera	Inelástica	Rígido	Incompleto

Fuente: (Guanilo, 1983), citado por (Ccanahuire, 2016).

2.4.15.3. Pruebas de laboratorio

Guanilo (1983), citado por Ccanahuire (2016), se determina mediante análisis de biopsia, con diferentes pasos químicos y físicos que sufre el cuero luego de su curtición, determinando microscópicamente el filtrado del curtido en las capas de la piel, (Epidermis, dermis e hipodermis), y de acuerdo a esto se indica si el curtido ha sido eficiente o no

2.4.15.4. Rendimiento

Guanilo (1983), citado por Ccanahuire (2016), afirma que para calcular el rendimiento se parte del peso del cuero en verde. Por término medio, el rendimiento de suela es de 65% del peso en tripa, el de cuero para acabados del 60% y el de pieles para calzado 46% (variación del 36,5 al 57%) así mismo el rendimiento puede aumentar cuando el porcentaje de sustancia dérmica es mayor a expensas del porcentaje de agua.

2.4.16. El proceso productivo y costos de producción

Quiroa (2019), indica el proceso productivo es el conjunto de tareas y procedimientos requeridos que realiza una empresa para efectuar la elaboración de bienes y servicios.

Puede entenderse como una serie de operaciones y procesos necesarios que se realizan de forma planificada y sucesiva para lograr la elaboración de productos.

Pérez (2021), lo define también como un proceso de elaboración, es decir, un conjunto de tareas y procedimientos que una empresa lleva a cabo para transformar ciertos materiales o factores en bienes o servicios con el objetivo de aumentar la satisfacción de los consumidores.

2.4.16.1. Los ingresos

Entendemos por ingresos a todas las ganancias que se suman al conjunto total del presupuesto de una entidad, ya sea pública o privada, individual o grupal. En términos generales, los ingresos son los elementos tanto monetarios como no monetarios que se acumulan y que generan como consecuencia un círculo de consumo-ganancia (López, 2019).

2.4.16.2. Los costos

Paez (2013), define los costos como el consumo valorado en dinero de bienes y servicios para la producción que constituye el objetivo de la empresa.

2.4.16.2.1. Clasificación de los costos

Se clasifican en:

2.4.16.2.1.1. Por la labor que desempeñan

A. Coste de producción.

Para Ceupe (2023), los costos que se aplican en el proceso productivo, es decir, son los desembolsos necesarios que se incurren para transformar los materiales directos en productos terminados.

B. Costo de comercialización

Son aquellos que posibilitan el proceso de venta de los bienes o servicios de una empresa a sus clientes. Es decir, surgen como consecuencia de colocar los productos o servicios en el mercado. (Da Silva, 2021).

También llamado costo de distribución o costo de venta de un producto o servicio, es el precio que ha sido reflejado en la inversión necesaria para poder colocarlo en el mercado. (Vargas, 2022).

C. Costo de administración

Son aquellos costos que se originan en el área de administración de la empresa, como sueldos, energía eléctrica, artículos de oficinas, teléfono, depreciaciones, entre otros. (Ceupe, 2014).

D. Costo de financiación

Es el costo que nos cobra una entidad financiera, así como un agente económico, como consecuencia de prestarnos un capital. (Coll, 2020).

2.4.16.2.1.2. Según su grado de variabilidad

Torres (2022), afirma que los costos fijos son aquellos que siempre tendrás que pagar, sin importar el nivel de producción que tengas, por ejemplo: los servicios de luz y agua o la renta de tu establecimiento. Los costos variables, en cambio, pueden variar de acuerdo con tu producción.

A. Costos fijos

El costo fijo o costes fijos es aquel que es independiente de la actividad de producción de una empresa; es decir, representa un gasto invariable, durante un cierto periodo en relación a la cantidad de bienes o servicios logrados durante un espacio de tiempo determinado. (Gil, 2015).

Por ejemplo:

- Suministros.
- Alquiler u otros arriendos.
- Seguros.
- Gastos de administración.
- Impuestos.
- Mano de obra (en el caso de que no se pueda prescindir de nadie o casi nadie). (Llamas, 2020).

B. Costos variables

Gil, (2015) sostiene que es el gasto que fluctúa en proporción a la actividad generada por una empresa o, en otros términos, el que depende de las variaciones que afecten a su volumen de negocio.

Por ejemplo:

- Materia prima.
- Comisiones de agentes comerciales.
- Gastos de envío.
- Mano de obra (en el caso de que se pueda prescindir de una parte de la plantilla). (Llamas, 2020).

2.4.16.2.1.3. Según su asignación

A. Costos directos

Son aquellos relacionados directamente con la producción o venta de tus productos o servicios.

A mayor volumen de producción o venta, mayor volumen de costos directos tendrás. (Trenza, 2020).

B. Costos indirectos

Son los gastos que no están relacionados directamente con la producción o venta de tus productos o servicios.

Un mayor volumen de producción o venta no afecta al volumen de estos. (Trenza, 2020).

2.4.16.2.1.4. Según su comportamiento

A. Costo variable unitario

Es aquel que se asigna a cada unidad de producto fabricado o vendido. Este puede expresarse en diversas unidades, por ejemplo: kilogramo, metro, minutos, etc.

Para calcularlo, se dividen los costos variables entre el número de unidades producidas. (Torres, 2022).

B. Costo variable total

Es la suma de todos los costos marginales (resultante de la producción de una unidad adicional del bien) por unidades producidas o elaboradas. Así, los costos fijos y los costos variables forman el costo variable total. (Torres, 2022).

C. Costo total fijo

Es el costo de los insumos fijos de la empresa, incluye el alquiler del capital y el beneficio normal, que es el costo de oportunidad de su empresa. (Ventura, 2011).

D. Costo constante por unidad

Se refiere al costo constante que implica la producción de una sola unidad de producto. Para determinarlo, se deben sumar todos los costos constantes en un período de tiempo específico (CUMD, 2020).

E. Costo total

Es el total de la suma de los costes fijos, que no dependen de la cantidad producida, y los costes variables, que sí incrementan (o disminuyen) en función del número de unidades fabricadas. (Westreicher, 2020).

2.4.16.2.1.5. La importancia de calcular los costos.

- Fijar los precios de los productos
- Conocer los verdaderos precios de los productos
- Conocer la productividad de la mano de obra
- Conocer los índices de productividad del negocio
- Conocer los márgenes de productividad de los productos o servicios
- Mantener tasas de rendimiento razonables según los objetivos de la empresa
- Corregir las variaciones de los estándares y planes de la empresa.

(Beriguete, 2012).

2.4.16.2.1.6. El cálculo de los costos.

Es uno de los elementos que no pueden faltar para poder determinar la viabilidad de un proyecto. La estimación precisa de los gastos que implicará el proyecto es crucial para mantenerse dentro del presupuesto y poder completar el proyecto. (Pérez, 2015).

2.4.16.3. Los egresos

Egreso o gasto es un desembolso o salida de dinero correspondiente a la utilización de un producto o servicio a cambio de una remuneración, usualmente se realiza a través de una transacción monetaria. (Pedrosa, 2015).

2.4.16.4. Umbral de rentabilidad

Según Arias, (2020), es también conocido como punto de equilibrio o punto muerto, es aquel nivel de ventas mínimo que iguala los costes totales a los ingresos totales.

El umbral de rentabilidades importante para calcular el nivel de ventas necesario para que una empresa no tenga pérdidas ni ganancias, donde las ventas sean igual a los costos y los gastos, a mayor grado de ventas es mayor la utilidad y en contrario cuando se reducen las ventas se origina las perdidas.

La situación de umbral de rentabilidad implica únicamente alcanzar el nivel mínimo requerido para evitar pérdidas (donde no se obtiene ninguna ganancia).

2.4.16.5. Depreciación

Vázquez (2016), afirma que la depreciación es la pérdida de valor de un bien como consecuencia de su desgaste con el paso del tiempo.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en el Taller de Pieles de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Escuela Profesional de Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco, Departamento del Cusco.

3.1.1. Ubicación política

- País : Perú.
- Región : Cusco.
- Departamento : Cusco.
- Provincia : Cusco
- Distrito : San Jerónimo.

3.1.2. Ubicación geográfica

- Longitud sur : 13°33'24"
- Longitud oeste : 71°52'30"
- Altitud : 3219 msnm

3.1.3. Condiciones climatológicas

En promedio, el clima es frío y templado en la zona, con una temperatura máxima anual promedio de 20.7 °C y una temperatura media anual de 11.0 °C. La humedad relativa varía entre un mínimo de 63.4 % en agosto y un máximo de 78.3 % en marzo. La precipitación anual promedio es de 670.1 mm, con valores que oscilan entre 120 y 144.2 mm en los meses de julio y enero, respectivamente. La evaporación acumulada anual es de 1331.0 por mm. Se registran un promedio de 2264.59 horas de sol al año, con un máximo diario de 8.4 horas en julio y un mínimo diario de 3.9 horas en febrero. La velocidad del viento varía entre 2.9 y 4.1 m/seg en los meses de mayo y agosto, respectivamente. Estos datos climatológicos se basan en un periodo de 18 años. (KAYRA - UNSAAC – SENAHMI, 2012).

3.1.4. Período de la investigación

La investigación duró un total de 5 meses, comenzando en febrero y finalizando en junio del 2017. Luego de la aprobación del anteproyecto fueron llevados a cabo los procesos y etapas de la investigación.

3.2. RECURSOS MATERIALES

En este estudio se emplearon los materiales siguientes.

3.2.1. De todas las muestras

3.2.1.1. Para el aprovisionamiento de las hojas de té (*Camellia sinensis*).

- Se obtuvo en la planta procesadora de té Huyro, ubicado en el Distrito de Huayopata Provincia de La Convención.

- Bolsas plásticas.

3.2.2. Para el procesamiento de curtición (badana)

- 20 piezas de pieles de ovinos.
- Porción de hojas de té molido.
- Detergente.
- Sal común (sin yodo).
- Acido de batería (ácido sulfúrico disuelto en agua).
- Formol.
- Soda caustica.
- Agua.
- Aceite sulfonado, (elaborado artesanalmente):
- Yema de huevo.
- Jabón molido.
- Petróleo.

3.2.3. Equipo auxiliar para el procesamiento del curtido

- Tachos de plástico con capacidad de 200 litros.
- Tachos de plástico con capacidad de 70 litros.
- Recipiente de plástico con capacidad de 4 litros.
- Banco de curtidor (caballete de descarnado).
- Descarnadores (ranchetas).
- Jarra eléctrica.

- Cuchilla retráctil (estilete)
- Grapadora metálica.
- Grapa para grapadora.
- Martillo.
- Clavos de madera.
- Guantes de hule.

3.2.4. De laboratorio

- Bolsas pequeñas para recolección de muestras.
- Probeta de 0.25 litros.
- Balanza de precisión de 20 kilos de capacidad.
- Microscopio Motic BA 310
- Lupa.
- Bisturí.

3.2.5. De gabinete

- Cuaderno de apuntes.
- Lapiceros.
- Calculadora.
- Papel bond.
- USB de 4 Gb.
- Computadora.
- Impresora.

3.3. METODO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente trabajo, está enmarcado dentro del tipo de investigación cualitativo, analítico y se aplica la observación directa estructurada.

Teniendo conocimiento que se describirá la realidad, a partir de sus variables o elementos para analizar la información obtenida y llegar a conclusiones generales (Hernández, 2010).

- Cualitativo: Porque estamos observando las cualidades y características de las pieles después del proceso de curtición.
- Analítico: Analizamos cada una de las pieles que han sido curtidas.

3.3.2. Diseño de investigación

La investigación plantea usar 20 pieles de ovinos como la variable independiente, mientras que el curtiente de taninos de hojas de té se establece como la variable dependiente. Estas pieles serán tratadas con diferentes porcentajes de curtiente de taninos de hojas de té y luego serán analizadas y explicadas para determinar qué nivel de porcentaje es el más efectivo. Además, el procedimiento de esta investigación se considera como una variable interviniente.

Para verificar que existe diferencia entre los tratamientos usados se utilizó la prueba ANOVA.

3.3.2.1. Diseño estadístico

En la presente investigación se propuso un diseño aleatorio, en el cual se establecieron 4 tratamientos 12, 14, 16 y 18 % de hojas de té y 5 repeticiones. Con el fin de realizar el análisis estadístico, se aplicó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%.

Se ha utilizado el programa INFO STAT para llevar a cabo dicha tarea estadística.

Se plantea el modelo estadístico para el experimento planteado (DCA):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

Donde:

i: Toma el número de tratamientos de 1 a 4 representado 12%, 14%, 16% y 18%.

j: Toma el número de repeticiones por tratamientos de 1 a 5.

y_{ij} : Observación de nivel de penetración del curtiente para cada muestra.

μ : Promedio general del porcentaje de penetración del curtiente.

τ_i : Efecto de tratamiento, efecto de la concentración del curtiente en la penetración del curtiente.

e_{ij} : Error aleatorio

3.3.3. Muestra

La muestra fue conformada por 20 unidades de pieles de ovino, obtenidas de los comerciantes de carne de ovino de manera intencional cumpliendo los

requerimientos para la curtición, del mercado de abastos de Vinocanchón el cual se encuentra ubicado en del distrito de San Jerónimo, en el departamento del Cusco.

3.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1. Etapas para determinar el nivel óptimo de curtición

3.4.1.1. Primera etapa: Indicadores y niveles para determinar el nivel óptimo.

3.4.1.1.1. Indicadores para determinar el nivel óptimo.

El teñido es la variable que se ha utilizado para determinar el nivel óptimo.

Cuadro 4. Indicadores de curtido

DERMIS		
TENIDO	% PENETRACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Malo	0	No curtió
Regular	70	El curtido no es homogéneo
Muy bueno	100	El curtido es Homogéneo

Fuente: (Cervantes, 2014).

3.4.1.1.2. Determinación de niveles de inclusión de té.

Los niveles de taninos con los que se trabajaron fueron:

Cuadro 5. Niveles evaluados de inclusión de té.

NIVELES	% PARA EL TÉ
	12
PORCENTAJES PARA	14
DETERMINAR EL	16
NIVEL ÓPTIMO	18

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.2. Segunda etapa: Recolección de pieles e insumo orgánico de té.

3.4.1.2.1. Obtención de las pieles

Adquirimos las 20 pieles de ovino directamente de los vendedores de carne de mercado de abastos de Vinocanchón, ubicado en el distrito de San Jerónimo, provincia del Cusco.

3.4.1.2.2. Recolección de insumo orgánico de té

El té lo adquirimos de los agricultores del distrito de Huayopata, provincia de La Convención, departamento del Cusco. Solo se sacó las hojas de cada planta de té (*Camellia sinensis*), en cuyo proceso obtuvimos 20 kg de hojas de té fresco.

3.4.1.3. Tercera etapa: Preparación de insumos y de las pieles

3.4.1.3.1. Preparación del té

Para la preparación del té, tuvimos que hacerlo secar en sombra durante 7 días y luego lo hicimos moler, para ello lo llevamos a un molino con una zaranda de 4mm donde se procedió a ser molido y obtuvimos una cantidad de 5 kg.

3.4.1.3.2. Modo del proceso de preparación de las pieles

A. Aseo de las pieles

Procedimos a sacudir las pieles utilizando una vara de madera para eliminar la suciedad. Después, pasamos a recortar y extraer los elementos innecesarios como cabeza, rabo y extremidades. Posteriormente, fue pesado, el cual es fundamental para realizar los cálculos y determinar la cantidad de insumos.

B. Pesado de las pieles

Se utilizó una balanza para pesar tanto las pieles secas y las pieles mojadas, con el fin de iniciar nuestra investigación, ya que este paso es fundamental al comenzar nuestra investigación.

Cuadro 6. Datos de los pesos de las pieles

Tratamiento	Piel	Cantidades	Estados	Pesos promedios por unidad
1	Unidad	5	Secos	1.134 kg.
2	Unidad	5	Secos	1.246 kg.
3	Unidad	5	Secos	1.261 kg.
4	Unidad	5	Secos	1.178 kg.
	TOTAL	20	1.205 kg.

Fuente: Elaboración propia.

C. Pre remojo

Es imprescindible esta fase para recuperar la hidratación y la elasticidad perdida durante el proceso de conversión, así como también para eliminar la suciedad y la sangre para garantizar la pureza del agua de remojo. Luego, colocamos las pieles en 2 recipientes de 70 litros de capacidad cada uno, agregándoles agua hasta cubrirlas completamente, remojar durante 12 horas para después proceder a su lavado y enjuague adecuado.

D. Remojo

La preparación del baño se realiza en función al peso de la piel, con los siguientes porcentajes:

- 1000 % de agua (volumen a utilizar)
- 0.5 % de detergente (tenso activo)
- 0.5 % de formol (bactericida)

Después de disolverla, las pieles se ponen en el líquido de remojo durante 48 - 72 horas. En la siguiente tabla se detallan las cantidades recomendadas para las pieles según su peso, una vez que hayan sido escurridas del pre remojo.

Cuadro 7. Distribución de insumos para el proceso de remojo.

	Cantidades de las pieles	Pesos de las pieles	Cantidad de detergente	Cantidad de Formol
	5	5670 g.	28.350 g.	28.350 g.
	5	6230 g.	31.150 g.	31.150 g.
	5	6305 g.	31.525 g.	31.525 g.
	5	5890 g.	20.450 g.	20.450 g.
TOTAL	20	24095 g.	111.475 g.	111.475

Fuente: Elaboración propia.

E. Pelambre

Se realiza una mezcla de consistencia pastosa, el cual contiene:

- Cal apagada
- Agua caliente

Esta mezcla se pasará en la piel y queda lista para pelambre después de 3 – 5 días. El tiempo para pelambre varía en función a si la piel es fresca o no, ya que cuanto más fresca es la piel el tiempo para que esté listo para pelambre será menor.

F. Encalado

Se acondiciona en un tacho en función al peso de la piel, con los siguientes porcentajes:

- Agua (volumen a utilizar) 200%
- Cal apagada 5%

Se dejó en remojo la piel durante 6 días y se agitaba la lechada de cal 2 veces al día, ya que la cal tiende a sedimentarse.

G. Descarnado

Una vez escurrida la piel después del remojo, colocamos la piel sobre el caballete y utilizando una herramienta llamada descarnador o rancheta procedemos a eliminar la capa subcutánea, la carne y todo residuo graso que estaba adherido a la piel.

H. Desencalado

Ya estando descarnadas las pieles, se someten a un lavado en agua con una temperatura que oscila alrededor de los 30 – 35 °C.

La cantidad de agua es al criterio del operario. Para evitar que la suciedad se adhiera a los curtientes, las pieles son lavadas frotándolas como si fueran ropa, asegurando así su limpieza total.

I. Piquelado

El baño se realiza en función al peso de la piel, con los siguientes porcentajes:

- Agua a temperatura ambiente 200%.
- Sal común 8%.
- Acido de batería 2%.

Se deja en remojo durante 2 a 3 días.

Cuadro 8. Distribución de insumos para el proceso del piquelado.

	Cantidades de las pieles	Pesos de las pieles	Cantidad de sal común	Cantidad de ácido de batería
	5	5670 g.	453.6 g.	113.4 g.
	5	6230 g.	498.4 g.	124.6 g.
	5	6305 g.	504.4 g.	126.1 g.
	5	5890 g.	471.2 g.	117.8 g.
TOTAL	20	24095 g.	1927.6 g.	481.9 g.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.4. Cuarta etapa: El proceso de curtido orgánico con té (*Camellia sinensis*).

Aquí es donde utilizamos diferentes concentraciones (tratamientos y porcentajes) nuestro curtiente orgánico, el tanino de té proveniente de la planta *Camellia sinensis*. Donde se usó 4 tratamientos y cada tratamiento con 5 muestras respectivamente.

Trabajamos con los porcentajes de 12%, 14%, 16% y 18%, con el propósito de establecer el porcentaje ideal para el proceso de curtido con té.

Durante esta etapa, utilizamos el líquido utilizado en el piquelado, en el cual se agrega un 8% de formol. La mezcla se uniformiza y se añade el curtiente orgánico disuelto en agua caliente, la cantidad precisa para su disolución. Esta mezcla se añade en fracciones de 1/3 cada 15 minutos de intervalo de tiempo, y se agita de 4

a 5 veces al día. Las pieles permanecen sumergidas en esta solución durante 48 a 72 horas.

Cuadro 9. Distribución de los indicadores para el curtido con los taninos de té (*Camellia sinensis*).

Muestra	Pesos de muestra (piel)	Cantidades de las pieles	Porcentaje de tratamiento de té	Cantidades de las muestras (té)	3 Fracciones de la muestra (cada 15 minutos)	
N – 1	5670 g.	5	12%	680.4 g.	226.800 g.	
N – 2	6230 g.	5	14%	877.2 g.	292.400 g.	
N – 3	6305 g.	5	16%	1008.8 g.	336.267 g.	
N – 4	5890 g.	5	18%	1060.2 g.	353.400 g.	
TOTAL	4	24095 g.	20	3626.6 g.	1208.867 g.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.1.5. Quinta etapa: El acabado del proceso de investigación.

J. Escurrido

Una vez ya curtidas las pieles se colocan sobre el caballete para permitir que el curtido se fije durante un periodo de 6 a 12 horas. Después de esto, las pieles se lavan y escurren.

K. Claveteo

Ya escurridas y con un porcentaje de humedad del 80% se clava en tableros de madera, estirándolos bien para que se oreen.

L. Engrasado

Después de secar las pieles, se les aplica un aceite sulfonado que elaboramos usando los siguientes ingredientes:

- 4 yemas de huevo.
- 1800 ml de petróleo.
- 1 ½ de jabón (molido).
- 3000 ml de agua.

El jabón molido se diluye con agua caliente y se pone a enfriarse, una vez que ya está tibio se agrega las yemas de los huevos mezclándolo bien y del mismo modo se le agrega el petróleo, toda esta mezcla se remueve bien de tal forma que quede homogéneo.

Con esta mezcla se unta por el lado carne

M. Acabado

Cortamos los bordes utilizando una cuchilla y luego suavizamos la superficie lijando con papel de lija de grano cero, ya sea de metal o madera.

3.4.1.6. Sexta etapa: Colección y análisis de muestras de curtido con té.

Realizamos esta etapa de evaluación a fin de establecer un curtido óptimo y de alta calidad a través del análisis de muestras en laboratorio. Para llevar a cabo

este análisis, se realizaron cortes histológicos, los cuales fueron preparados en un laboratorio especializado en esta tarea. Seguidamente proporcionamos los detalles del proceso.

3.4.1.6.1. Colección de muestras

Finalizado el proceso de nuestra investigación, llevamos a cabo divisiones (cortes) en la parte del crupon de los 20 cueros curtidos con té, obteniendo 20 muestras de dimensiones 10cm x 10cm, dividiéndolas en diferentes bolsas e identificándolas con sus números correspondientes.

3.4.1.6.1.1. Parafinado en pieles curtidas

Procedimiento de la biopsia

Una vez obtenida las 20 muestras del cuero se procede a realizar el corte del tejido con una medida de 4-5 micras, las cuales son puestas en un porta objeto cada una, para luego pasarlo a:

- Sumergir en alcohol 70% durante 1 hora, tipo I.
- Sumergir en alcohol 70% durante 1 hora, tipo II.
- Sumergir en alcohol 70% durante 1 hora, tipo III.
- Sumergir en alcohol 100% durante 1 hora, tipo I.
- Sumergir en alcohol 100% durante 1 hora, tipo II.
- Sumergir en alcohol 100% durante 1 hora, tipo III.
- Sumergir en alcohol 100% durante 1 hora, tipo B.
- Sumergir en xilol 100% durante 1 hora, tipo I.

- Sumergir en xilol 100% durante 1 hora, tipo III.
- Transferir al baño de parafina durante 1 hora, tipo I.
- Transferir al baño de parafina durante 1 hora, tipo II.
- Realizar el corte del trozo del tejido correspondiente (taco) con su número respectivo (es fundamental).
- Dejar que se seque.

Corte del taco

- Una vez que se ha obtenido el taco, se procede a cortarlo en el micrótomo.
- Se asegura el corte del tejido en una lámina portaobjeto mediante el uso de una pequeña cantidad de albumina.
- Se asegura que el tejido está completamente extendido en agua caliente.

Desparafinado de la biopsia

Después de fijar el tejido en el porta objetos, se realiza la siguiente secuencia:

- Sumergir en desparafinador 1 durante 3 minutos.
- Sumergir en desparafinador 2 durante 3 minutos.
- Sumergir en desparafinador 3 durante 3 minutos.
- Sumergir en desparafinador 4 durante 3 minutos.
- Sumergir en desparafinador 5 durante 3 minutos.
- Sumergir en desparafinador 6 durante 3 minutos.
- Enjuagar con abundante agua

Procedimiento de tinción para la biopsia

- Sumergir la lámina de la biopsia en hematoxilina durante 3 minutos
- Enjuagar con abundante agua
- Poner en eosina durante 30 segundos a 1 minuto
- Enjuagar con abundante agua
- Poner la lámina en los frascos de decoloración (1, 2, 3, 4, 5 y 6) durante 3 minutos
- Poner bálsamo de abeto
- Colocar a los portaobjetos para su posterior lectura

3.4.1.6.2. Análisis para cortes histológicos

Después de recolectar las muestras, realizamos cortes histológicos en los 20 cueros curtidos, obteniendo así 20 muestras que analizamos y observamos en el Laboratorio de Sanidad Animal de la Escuela Profesional de Zootecnia.

Utilizamos una lupa del instrumento de laboratorio conocido como contador de colonias bacterianas para observar macroscópicamente la coloración del curtido mediante el corte histológico.

3.4.1.6.3. Análisis de laboratorio

Con el fin de obtener resultados más precisos sobre la eficacia del curtido orgánico en las pieles, llevamos las muestras a un laboratorio especializado. En dicho laboratorio, se realizó el procedimiento Bx en las 20 muestras, con el objetivo de determinar cuánta filtración hay en la dermis de nuestros curtidos orgánicos con té mediante un análisis microscópico.

Después de recolectar las 20 muestras en el laboratorio, nos dirigimos al Centro Experimental La Raya – UNSAAC para llevar a cabo la observación y medición del tamaño de filtrado de nuestros productos de curtido, con un microscopio MOTIC BA 310 con el programa IMAGE PLUS 2.0. utilizando un lente de 10X – 0.25 para observar la profundidad del teñido y calcular el porcentaje de curtido empleando una regla de tres simple.

3.4.2. Determinación de los costos de producción del proceso de curtido

3.4.2.1. Costo inicial

- Tachos de 70 litros
- Baldes de 4 litros
- Balanza de Gramos
- Licuadora
- Jarra eléctrica

3.4.2.2. Depreciación

La depreciación se saca de todos los implementos que se usan en el proceso del curtido y con la siguiente formula:

$$\text{Depreciación Anual} = \frac{\text{Costo del Activo}}{\text{Vida Útil Asignada}}$$

$$\text{Depreciación Mensual} = \frac{\text{Costo del Activo} * \text{Numero de Meses}}{\text{Vida Útil Asignada} * 12 \text{ Meses}}$$

3.4.2.3. Costo fijo

- Pieles de Ovino

- Sal Común
- Acido de Batería
- Formol
- Té
- Aceite para el engrasado

3.4.2.4. Costo variable

- Sacos de Plástico
- Detergente
- Lijar Cero
- Cuchilla retractil
- Escoba
- Recogedor
- Mano de Obra
- Servicios Básicos
 - Agua
 - Luz

3.4.2.5. Costo total

Costo Total = Costo Total Fijo + Costo Variable Total

3.4.2.6. Costos unitarios

$$\textit{Costo Fijo por Unidad} = \frac{\textit{Costo Total Fijo}}{\textit{Unidades Producidas}}$$

$$\textit{Costo Variable por Unidad} = \frac{\textit{Costo Variable Total}}{\textit{Unidades Producidas}}$$

3.4.2.7. Costo total por unidad

$$\text{Costo Total por Unidad} = \text{Costo Fijo por Unidad} + \text{Costo Variable por Unidad}$$

3.4.2.8. Costo de proyección de venta

$$\text{Margen de Ganancia} = \text{Precio Venta} - \text{Costo Venta Total}$$

3.4.2.9. Umbral de rentabilidad

$$\text{Umbral de Rentabilidad} = \frac{\text{Costo Total Fijo}}{(\text{Precio de Venta} - \text{Costo Variable por Unidad})}$$

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1. Determinación de los niveles óptimos de taninos de hojas de té.

Para determinar el nivel óptimo de curtiente necesario se planteó el experimento de observar el porcentaje de penetración de curtiente con 4 distintos niveles en 5 repeticiones. Se toma en cuentas las siguientes definiciones.

- **Variable (y_{ij}):** Porcentaje de penetración del curtiente en la dermis.

El cálculo fue realizado utilizando los datos obtenidos mediante el método Bx en el laboratorio, con el objetivo de definir microscópicamente el nivel de filtración presente en la dermis.

Medición del tipo cuantitativa porcentual.

- **Tratamientos (t_i):** En los porcentajes de concentrado de curtiente de té en proporciones del 12%, 14%, 16% y 18%.

Se plantea el modelo estadístico para el experimento planteado (DCA):

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

i: Toma el número de tratamientos de 1 a 4 representado 12%, 14%, 16% y 18%.

j: Toma el número de repeticiones por tratamientos de 1 a 5.

y_{ij} : Observación de nivel de penetración del curtiente para cada muestra.

μ : Promedio general del porcentaje de penetración del curtiente.

τ_i : Efecto de tratamiento, efecto de la concentración del curtiente en la penetración del curtiente.

e_{ij} : Error

Se plantea la hipótesis estadística a verificar.

Hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

(El promedio de penetración del curtiente es igual para todas las concentraciones de curtiente de té evaluados)

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j$$

(El promedio de penetración del curtiente difiere en al menos una de las concentraciones de curtiente de té evaluados)

- **Nivel de significancia:** Con un 5% de error.
- **Prueba de hipótesis:** Para lo cual se presenta la tabla ANOVA:

Cuadro 10. ANOVA.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4004.49	3	1334.83	894.03	<0.0001
Tratamiento	4004.49	3	1334.83	894.03	<0.0001
Error	23.89	16	1.49		
Total	4028.38	19			

Fuente: Creación propia con programa de análisis InfoStat.

Con un p_valor inferior a 0.0001 se acepta que existe diferencia en la penetración de curtiente debido a las distintas concentraciones.

Una vez verificado la existencia de diferencia. Para su identificación se procede a la comparación de las medias mediante la prueba de Tukey

Cuadro 11. Resultados del curtido de pieles con té.

Nivel de curtición (tratamiento)	Penetración del curtiente Infiltración en la dermis (%)	Grupos	Teñido
Té al 18%	98.2488	a	Curtido homogéneo Excelente
Té al 16%	87.1731	b	Curtido homogéneo
Té al 14%	71.4685	c	No es homogéneo
Té al 12%	61.4438	d	No es homogéneo

Nota: La diferencia entre las medias de las muestras no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$) cuando las medias comparten una letra común.

Fuente: Creación propia con programa de Análisis InfoStat.

Se observa que todos los niveles de curtiente estudiados presentan niveles distintos de penetración siendo el de mayor penetración el de concentración al 18% siendo los resultados para los niveles:

- Al 12% vemos una penetración del curtiente en un porcentaje del 61%, el curtido a este nivel del teñido no es homogéneo en todo el cuero, faltando un 39% en curtir.
- Al 14% vemos una penetración del curtiente en un porcentaje del 71%, el curtido a este nivel del teñido no es homogéneo en todo el cuero, faltando un 29% en curtir.
- Al 16% vemos una penetración del curtiente en un porcentaje del 87%, el curtido a este nivel es homogéneo en todo el cuero, faltando un 13% en curtir.
- Al 18% vemos una penetración del curtiente en un porcentaje del 98%, el curtido a este nivel es muy homogéneo en todo el cuero, faltando un 2% en curtir.

Resultados los cuales se presenta la discusión con los antecedentes.

Condori (2017), sostiene que el curtido con extracto tánico de tola y sábila al 40% de concentración de tola presenta los mejores resultados. Esto se debe a que los taninos presentes en estas plantas se adhieren de manera más eficiente al colágeno de la piel, llenando adecuadamente los espacios entre las fibras, tales resultados mostraron una mayor concentración para lograr una buena fijación; sin embargo, en la investigación se encontró que el curtido con té al 18% logró resultados óptimos, logrando una distribución uniforme y una excelente coloración en las pieles.

Cervantes (2014), indica que el pino tiene un contenido del 12 a 15% de taninos y curtiendo al 16 % se obtiene un curtido efectivo en todo el cuero. Por otro lado, menciona que la uva tiene un contenido de taninos del 6 al 16% y que al curtir al 16% se logra un curtido completo y uniforme en las tres capas del cuero (epidermis, dermis e hipodermis) con buen acabado, por su parte, el té contiene 9,26% de taninos logrando así un curtido y teñido homogéneo y rentable; el nivel de concentración de taninos es inferior a lo utilizado en la investigación con 18% pero se obtuvo de igual manera una buena fijación del curtiente y una óptima rentabilidad.

Rojas (2015), señala que el curtido con una muestra de la corteza de eucalipto al 18% y 20% es altamente efectivo para el tratamiento del cuero, resultando en una mejor calidad y un acabado superior. Obteniendo cueros de buena calidad de curtido para peletería. Con nuestro trabajo de investigación se ha demostrado que con el uso de un 18% de curtiente de té, se obtiene un teñido

uniforme en todo el cuero y un acabado excelente; comparando con los resultados se observa que el autor utilizó la misma concentración para el curtido, observando que para ambos curtientes se obtuvo una buena fijación debido a que la concentración de taninos fue similar en ambos insumos.

Fernández (1998), indica que en el proceso de curtición es importante la adición del curtiente (Sulfato Básico de Cromo al 33%). Con nuestro trabajo de investigación conseguimos un curtido eficaz con té al 18%, obteniendo cueros homogéneos, de buena calidad y sin la adición de ningún otro curtiente más; estos resultados se asemejan a lo obtenido en la investigación pues se utilizaron el mismo insumo en iguales concentraciones, afirmando de esta manera que el té es un curtiente eficaz que permite obtener cueros de óptima calidad.

4.2. Costos de producción del curtido de pieles con taninos de las hojas de té

Los costos fueron sacados de acuerdo a la metodología indicada en el Anexo 9 (Costos de Producción), en los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 12. Costos de producción

COSTOS		TOTAL
INVERSION INICIAL		S/. 275.00
COSTO	COSTO FIJO	S/. 222.46
TOTAL	COSTO VARIABLE	S/. 140.34
COSTO UNITARIO		S/. 18.14

Fuente: Elaboración propia.

Después de evaluar el costo y beneficio de la curtición de piel de ovino para badana con curtiente orgánico determinamos que se alcanzará el umbral de rentabilidad cuando se vendan 11 cueros curtidos orgánicamente en un mes. En este punto, no se registrarán pérdidas ni ganancias y el ingreso económico generado será de S/. 296.80.

Nuestro trabajo de investigación en comparación con las industrias textiles es sustentable, amigable con el medio ambiente y económicamente rentable, deduciendo que la producción de cueros utilizando este tipo de curtiente es altamente rentable y los productos resultantes son de excelente calidad.

Se generaría un ingreso económico extra para el productor de ovino el cual ira directamente a su bolsa familiar diaria, siendo así un trabajo de curtido sustentable.

Fernández (1998), afirma que los costos de producción realizados por cuero Gamulan obtenido en el presente trabajo tiene un precio de S/. 30.26, mientras que

en el mercado local encontramos con precios que fluctúan de S/. 25.00 (veinticinco soles) y S/. 30.00 (treinta soles) la pieza.

Mientras que con nuestro trabajo de investigación con té determinamos que nuestro umbral de rentabilidad se da al vender alrededor de 11 cueros curtidos, teniendo en cuenta un costo total de producción por unidad de S/. 18.14 (dieciocho soles con catorce céntimos) la pieza.

Caguana (2011) afirma que el mayor beneficio costo de la investigación fue del 25%, en el cual se registró el empleo de mayores niveles de quebracho (20%), superando así las utilidades que generan otro tipo de actividades industriales.

Con nuestro trabajo de investigación generamos un ingreso extra al criador de ovino y al productor tealero, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente y de esta manera ofreciendo al mercado un producto orgánico de calidad.

Román (2015), afirma que al elaborar badana de pieles de ovino con Chanchi cuesta S/. 20.00 (veint soles) la pieza, comparando con pieles de ovino curtidas con quebracho cuesta alrededor de S/. 28.10 (veintiocho soles con diez céntimos) la pieza.

Mientras que en nuestro trabajo de investigación obtenemos pieles de ovino curtidas con té a un precio de S/. 18.14 (dieciocho soles con catorce céntimos) la pieza, obteniendo una rentabilidad económica superior.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas del trabajo de investigación son:

1. Se concluye que el nivel óptimo de curtición es al 18%, al curtir las pieles de ovino para badana al 18%, se tiene un 98% de penetración del curtiente en la totalidad del cuero (dermis), es decir, muestra un curtido eficaz con buenas características.
2. Se concluye que al determinar los costos de producción son económicamente rentables y como tal son una alternativa y una forma adicional de generar ingresos para los productores de ovinos en nuestra región.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar el curtido con las hojas de té con una concentración de 18%, ya que con este porcentaje se obtiene un curtido homogéneo, con mejor coloración y acabado.
2. Se recomienda para obtener un mejor proceso de curtido realizar el descarte de 3 veces a más, es decir viendo que se extraiga completamente la hipodermis de la piel, ya que si no se realiza de esta manera el curtiente no podrá penetrar la dermis y por ende no tendrá un parejo u homogéneo teñido en el curtido.
3. Se recomienda promover e incentivar la industrialización de las hojas de té pulverizadas como un curtiente orgánico.
4. Se recomienda identificar mercados que paguen por productos que sean curtidos orgánicamente y de esta manera se obtengan mejores ganancias.
5. Se recomienda curtir con las hojas de té ya que resulta económicamente más rentable que curtir con curtientes químicos
6. Se recomienda que al mismo tiempo que se elaboran trabajos de curtido se genere interés en los trabajadores del rubro y puedan implementar la transformación en bienes elaborados con mejor y mayor tecnología que cause una mejor impresión en el mercado para que su comercialización alcance mayores y mejores ventas y al mismo tiempo pueda promover la industrialización del cuero.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez, P. (2018). Características tecnológicas del cuero para capellada de alpaca huacaya (Lamas pacos) adulta, curtido mediante los métodos wet-white y wet-blue. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Álvarez, S. (2019). Evaluación de la efectividad del curtido con hojas de sauco (*Sambucus peruviana* H.B.K.) aplicadas en pieles de ovino (*Ovis aries*) para la obtención de badana en la Región Cusco. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco. Perú.
- Arias, E. (2020). Punto de equilibrio. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/punto-de-equilibrio.html>
- Beriguete, A. (2012). Escuela de Organización Industrial. Importancia de los Costos en la Gestión Empresarial. Obtenido de: <https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2012/11/29/importancia-de-los-costes-en-la-gestion-empresarial/>
- Trenza, A. (2020). Finanzas Corporativas. Costos directos e indirectos. Obtenido de: <https://anatreza.com/costes-directos-e-indirectos/>
- Cabana, N. (2019). Evaluación de la curtición de piel de cuy (*Cavia porcellus*) con extracto tánico de queñua (*Polylepis incana*), según la raza (Perú, Andina) y altitud (Arequipa, Puno). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú
- Ccanahuire, Luz. (2016). Curtición de pieles de ovino empleando productos no tradicionales café (*Coffea arabica*). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- Cervantes, C. (2014). Curtición orgánica de pieles de ovino empleando pino (*Pinus radiata*) y fermento de uva (*Vitis vinífera*). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- Ceupe, R. (2023). Finanzas. Obtenido de. <https://www.ceupe.com/blog/diferencias-entre-coste-y-gasto.html>

- Chávez, A. (2015). Evaluación de las características físicas del cuero de llama (Lama glama) raza q'ara de dos dientes de edad curtido con cuatro niveles de tara (Caesalpinia spinosa). Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- Condori, R. (2017). Curtición vegetal de piel de alpaca (Vicugna pacos Wedd) con extracto tanico de tola (Parastrephia lepidophylla) y sábila (Aloe vera). Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú
- Cool, F. (2020). Coste de financiación. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/coste-de-financiacion.html>
- Costa, R., Jacinto, M., Camacho, M., Medeiros, A., Oliveira, R., Rey, S. (2006). Aspectos estructurales de la piel ovina y su resistencia. Obtenido de: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/14-piel.pdf
- Cuero Online, (s.f.). ¿Qué es el Cuero? Sus 7 Características Mágicas. Obtenido de: <https://cuero.online/que-es-el-cuero/>
- CUMD, (2020). Fundamentos de Microeconomía. Análisis de costo. Obtenido de: <https://www.studocu.com/co/document/corporacion-universitaria-minuto-de-dios/fundamentos-de-microeconomia/caso-practico-sobre-analisis-de-costo/16874739>
- Da Silva, D. (2021). Cómo calcular y reducir los gastos de comercialización. Obtenido de: <https://www.zendesk.com.mx/blog/gastos-comercializacion/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20gastos%20de,o%20servicios%20en%20el%20mercado.>
- Fábregas, X. (2018). Defectos en cueros de bovino, pieles de lanar y caprino y lanas de ovino. Obtenido de: https://ddd.uab.cat/pub/estudis/2018/195245/defcuebouv_a2018.pdf
- Fernández, L. (1998). Recurtido de pieles de ovinos (Ovis aries) mejorados y teñidos con tara (Caesalpinia tinctoria H. B. K.). Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú.

- Gamboa, N. y Esparza, E. (2001). Contaminación debida a la industria curtiembre. Obtenido de: <file:///C:/Users/USER/Downloads/4756-Texto%20del%20art%C3%ADculo-18240-1-10-20130305.pdf>
- Georjon, F. (2016). Obtenido de <https://ozapato.com/tipos-de-cuero/>
- Gil, S. (2015). Costo fijo. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/coste-fijo.html>
- Gómez, S. (2016). Características tecnológicas del cuero napa de ovino adulto, mediante los métodos de curtido wet-blue y wet-white. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Izquierdo, N. (2007). Histología Veterinaria del sistema Tegumentario. Obtenido de: researchgate.net/publication/313791292_Histologia_Veterinaria_del_sistema
- Ledic, I. (2012). La piel y sus componentes. Obtenido de: ngormix.com/ganaderia-leche/articulos/piel-sus-componentes-t29328.htm
- Llamas, J. (2020). Costos fijos y variables. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/costos-fijos-y-variables.html>
- López, J. (2019). Economipedia. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/ingreso.html>
- Maziel, (2011). Obtenido de <http://maziel-perfecttea.blogspot.com/2011/04/>
- Municipalidad Distrital de Huayopata. (2018). Obtenido de: <https://www.munihuayopata.gob.pe/images/cultivo.pdf>
- Paez, D (2013). Escuela de Organización Industrial. Gastos generales y Costes indirectos. Obtenido de: <https://www.eoi.es/blogs/embaon-alumnos/2013/03/18/gastos-generales-y-costes-indirectos/#:~:text=Los%20costes%20son%20el%20consumo,son%20una%20magnitud%20inequ%C3%ADvocamente%20determinada.>
- Pacsi, L. (2016). Efecto del extracto de chirca blanca (*Baccharis dracunculifolia*) en el proceso de curtición piel de ovino (*Ovis orientalis aries*) y piel de alpaca (*Vicugna pacos*) para la obtención de cueros wet- white. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

- Paucar, C. (2009). Curtición de pieles de llama con la utilización de cuatro niveles de tanino mimosa en la obtención de cueros para talabartería. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Obtenido de: <https://studylib.es/doc/7719755/c---dSPACE-esPOCH---escuela-superior-polit%C3%A9cnica-de-chim>.
- Pedrosa, J. (2015). Gastos. <https://economipedia.com/definiciones/gasto.html>
- Pérez, A (2015). Cálculo de costes de un proyecto. Obtenido de: <https://www.obsbusiness.school/blog/calculo-de-costes-de-un-proyecto#:~:text=El%20c%C3%A1lculo%20de%20costes%20es,y%20poder%20completar%20el%20proyecto>.
- Pérez, A (2021). Etapas del proceso de producción. Obtenido de: <https://www.obsbusiness.school/blog/etapas-del-proceso-de-produccion-conoce-el-proceso-de-principio-fin>
- Quiroga, M (2019). Proceso productivo. Economipedia.com. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/proceso-productivo.html>
- Román, R. (2015). Determinar el nivel óptimo de la curtición de pieles de ovino con chamchi (*Weinmannia trichosperma cavanilles*) y comparar con el quebracho (*Schinopsis balansae*) para obtención de badana. Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cusco. Perú.
- Romero, J. (2017). Zootecnia de ovinos. Obtenido de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_4_ovinos.pdf
- SENAHMI (2017). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.
- Silvateam, (2020). Curtición vegetal. Obtenido de: <https://www.silvateam.com/es/productos-y-servicios/productos-para-curtiembre/procesos-de-curtido-ecotan/curtici-n-vegetal.html>
- Torres, D. (2022). Qué son los costos variables, cómo calcularlos y ejemplos. Obtenido de: <https://blog.hubspot.es/sales/costos-variables#:~:text=es%20la%20siguiente%3A->

,%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20costos%20variables%20unitarios%3F,%2C%20metro%2C%20minutos%2C%20etc.

Universidad Cesar Vallejo, (s.f.). Tecnología del Cuero. Obtenido de: <https://www.yumpu.com/es/document/read/14740900/capitulo-ix-tecnologia-del-cuero-introduccion-ucv>

Vargas, E. (2022). Costos de comercialización. Obtenido de: <https://www.coursehero.com/file/159553175/Costos-de-comercializacionpptx/>

Vázquez, R. (2016). Depreciación. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/depreciacion.html>

Ventura, B. (2011). Costo Fijo Total. Obtenido de: <https://brianventura8.wordpress.com/2011/06/27/costo-fijo-total/>

Villamil, C. (s.f.). El cuero y sus características. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/126187905/El-Cuero-clasificacion-usos-y-caracteristicas>

Villena, S. (2015). Determinar el nivel óptimo de taninos de capulí (*Prunus serotina* Ehr), en la curtición de pieles de ovino (*Ovis aries*) para la obtención de badana". Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.

Viracocha, M. (2015). Evaluación del efecto de tres niveles de sulfato de aluminio y extracto de Gurango al 20% en la curtición de piel de tilapia roja (*Orcochromis* sp.). Universidad de las Fuerzas Armadas. Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/10233/T-ESPE-002781.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Westreicher, G. (2020). Costo total. Obtenido de: <https://economipedia.com/definiciones/coste-total.html>

Wikipedia. (s.f.). Wikipedia. Obtenido de: <https://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9>

ANEXOS

ANEXO – 1

Fotografías del Procedimiento de Investigación.

1. De la obtención de las pieles de ovino.



Fotografía 1. Obtención de las pieles de ovino en el mercado de abastos de Vinocanchón.

2. De la recolección de hojas de té.



Fotografía 2. Colección de hojas de té en Huyro – La Convención.

3. De la preparación del té.



Fotografía 3. Secado en sombra de las hojas de té.



Fotografía 4. Molida de la hoja de té.

4. De la preparación de las pieles.

4.1. Aseo de las pieles.



Fotografía 5. Sacudida de las pieles



Fotografía 6. Limpieza de las pieles de ovino.

4.2. Pesado de pieles.



Fotografía 7. Pesado de cada una de las muestras de pieles de ovino.

4.3. Pre remojo.



Fotografía 8. Limpiando y lavando las impurezas que aun quedaron después del sacudido.

4.4. Remojo.



Fotografía 9. Pieles colocadas ya en los tachos de remojo.

4.5. Pelambre.



Fotografía 10. Pasada de la pasta de cal a la parte carne de las pieles.



Fotografía 11. Doblada de la piel de tal forma que la cal no entre en contacto con la parte de la piel.



Fotografía 12. Colocando las pieles dentro de bolsas individuales de plástico.



Fotografía 13. Sacando la lana de la piel de ovino.

4.6. Encalado.



Fotografía 14. Tachos con el encalado de las pieles.

4.7. Descarnado.



Fotografía 15. Proceso del descarnado de la piel, colocando la piel sobre el caballete, sacando la hipodermis con ayuda de la rancheta.

4.8. Desencalado.



Fotografía 16. Lavando las pieles

4.9. Piquelado.



Fotografía 17. Distribución.

4.10. Curtido



Fotografía 18. Inicio del curtido de té.

4.11. Escurrido.



Fotografía 19. Sacando las pieles de los tachos escurriéndolos.

4.12. Claveteo.



Fotografía 20. Claveteo de los cueros curtidos en los estantes de madera.

4.13. Engrasado.



Fotografía 21. Pasado del aceite sulfonado a cada piel.

4.14. Acabado.



Fotografía 22. Cueros ya terminados.

ANEXO – 2

Análisis de las muestras

1. Obtención de las muestras curtidas con té.



Fotografía 23. Realización de los cortes en diversas partes de los cueros con el fin de realizar un análisis posterior.



Fotografía 24. Acopio de las muestras de los cueros en bolsas plásticas respectivamente enumeradas de acuerdo al porcentaje de curtido de té.

2. Examinando histológicamente las muestras de curtido con té mediante análisis por corte histológico



Fotografía 25. Observación de las muestras utilizando un contador de colonias en el laboratorio de la Escuela Profesional de Zootecnia.

3. Análisis de laboratorio de las muestras curtidas con té.

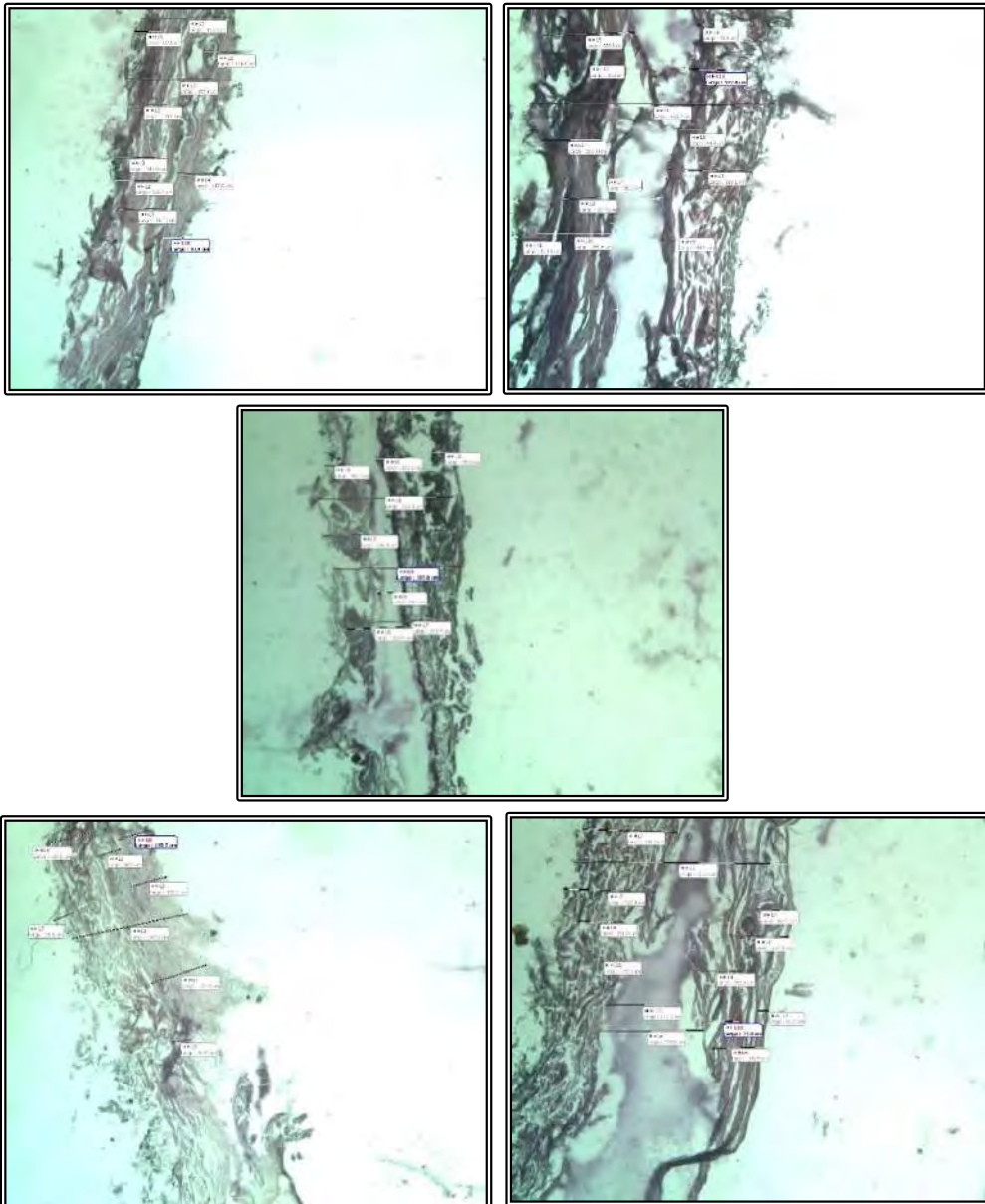


Fotografía 26. Observación en el laboratorio del Centro Experimental La Raya la muestras con el microscopio.

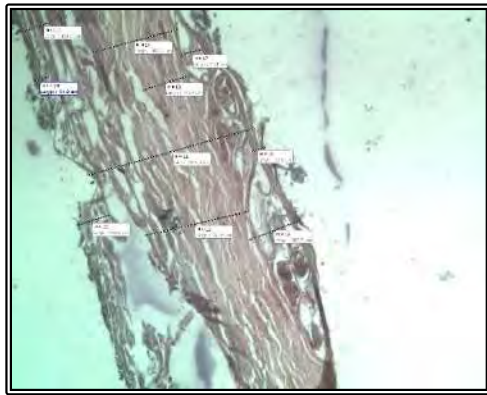
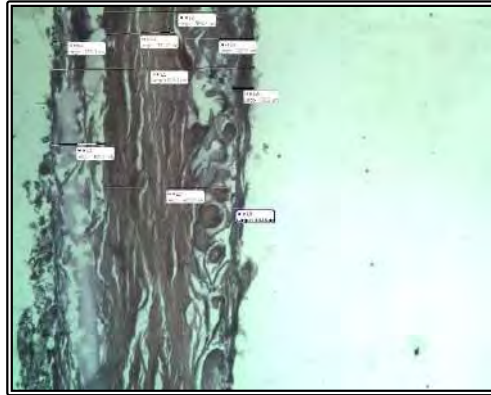
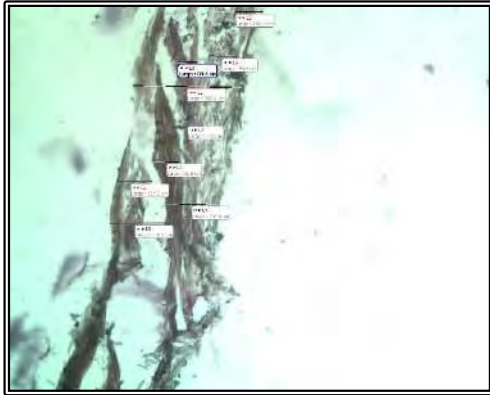
ANEXO – 3

Análisis de los resultados obtenidos

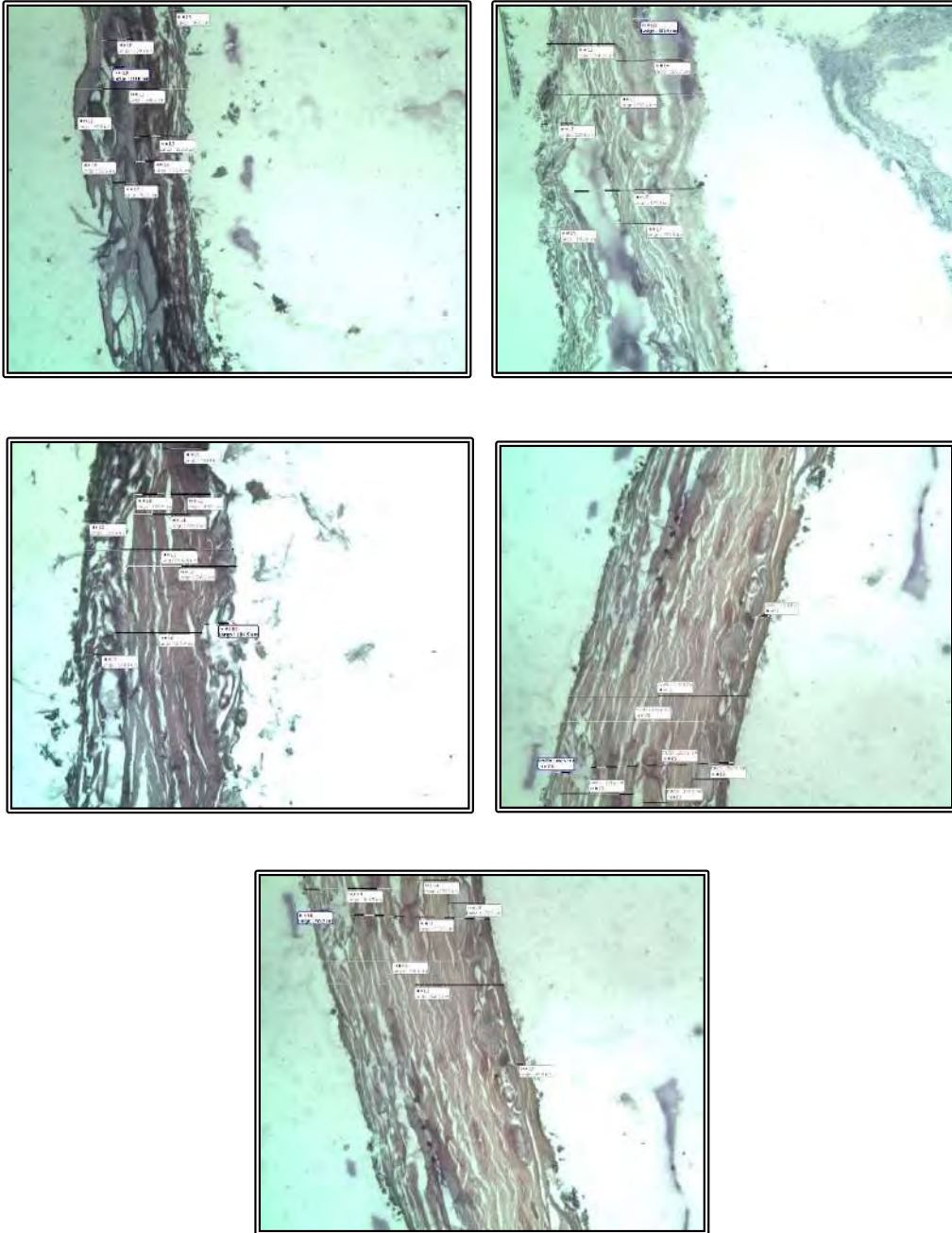
3.1. Muestras de té que representan mejor la variedad la curtición.



Fotografía 27. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 12%.



Fotografía 28. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 14%.



Fotografía 30. Curtido del cuero de forma orgánica con té al 18%.

ANEXO - 4

Ficha de observación directa estructurada

Fecha: 21 de mayo del 2017

Lugar: Taller de Tecnología de Pieles del Centro Agronómico K'ayra.

Objetivo: Determinar el nivel de penetración del curtiente.

PROCESO

1. Aseo de las pieles: Se ha sacudido y recortado y pesado las pieles.
2. Pesado de pieles: Se ha pesado cada una de las pieles en una balanza.
3. Pre-remojo: Se ha introducido la piel en tachos con agua por 12 horas.
4. Remojo: Se ha remojado la piel con agua, detergente y formol por 48 horas.
5. Pelambre: Se ha pasado a los cueros una mezcla de agua con cal por 3 días.
6. Encalado: Se ha remojado la piel por 6 días en tachos con agua y cal.
7. Descarnado: Se ha colocado la piel sobre el caballete y se descarna.
8. Desencalado: Se ha lavado la piel con agua a una temperatura entre 35°C.
9. Piquelado: Se ha remojado con agua, sal y ácido de batería por 48 horas
10. Escurrido: Se ha colocado la piel sobre el caballete por 6 horas.
11. Claveteo: Se ha clavado las pieles en tableros de madera.
12. Engrasado: Se ha engrasado el lado carne de las pieles con aceite sulfonado.
13. Acabado: Se ha recortado los bordes y ablandado lijando la piel

ANEXO - 5

Prueba de análisis químico de las hojas de té.

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú

UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS NRO: 20-16-LAQ

SOLICITANTE: MARILIA ALESSANDRA VALENZUELA HIDALGO
MUESTRA : HOJAS DE TE (VERDE SECO)
FECHA : 0/25/05/2016

RESULTADO ANALISIS:

=====

Taninos % (M.S.)	9.26
------------------	------

=====

(M.S.)= Materia Seca
Cusco, 01 de Junio 2016


Responsable del Laboratorio de Análisis Químico



UNSAAC

ANEXO - 6

Resultados de Infiltrados en la dermis de los niveles de curtición

Muestra de infiltración en la piel con té al 12%

Muestra	% Infiltración en la dermis
R - 1	63.4019
R - 2	62.3077
R - 3	61.9187
R - 4	59.9093
R - 5	59.6814
% Promedio	61.4438

Muestra de infiltración en la piel con té al 14%

Muestra	% Infiltración en la dermis
R - 1	72.1519
R - 2	72.0690
R - 3	71.4415
R - 4	71.0149
R - 5	70.6650
% Promedio	71.4685

Muestra de infiltración en la piel con té al 16%

Muestra	% Infiltración en la dermis
R - 1	88.3445
R - 2	88.0311
R - 3	88.7147
R - 4	85.0695
R - 5	85.7056
% Promedio	87.1731

Muestra de infiltración en la piel con té al 18%

Muestra	% Infiltración en la dermis
R - 1	97.6978
R - 2	98.2583
R - 3	98.1373
R - 4	98.9933
R - 5	98.1573
% Promedio	98.2488

ANEXO – 7

- Prueba estadística en InfoStat.

Análisis de la varianza

Variable N R² R² Aj CV
Columna2 20 0.99 0.99 1.54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Tratamientos	4004.49	3	1334.83	894.03	<0.0001
Error	23.89	16	1.49		
Total	4028.38	19			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.21100

Error: 1.4931 gl: 16

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4	98.25	5	0.55	a
3	87.17	5	0.55	b
2	71.47	5	0.55	c
1	61.44	5	0.55	d

No hay una diferencia significativa entre las medias que comparten una letra común ($p > 0.05$).

ANEXO – 8

- Datos generales del proceso.

Modalidad de elaboración	Curtido de Cueros
Cantidad de cueros	20 cueros
Duración de la elaboración	30 días
Valor en el mercado	S/ 20.00
Cantidad de productos elaborados	20 unidades

ANEXO – 9

Costos de producción

- Inversión inicial

Rubro	Descripción de los Materiales	Unidad de Medida	Cantidad	Costo por Unidad (en soles)	Costo Total (en soles)
MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE CURTIDO ORGANICO	Tachos de 70 litros	Unidad	4	48.00	192.00
	Baldes de 4 litros	Unidad	4	2.00	10.00
	Balanza de Gramos	Unidad	1	43.00	43.00
	Jarra eléctrica	Unidad	1	30.00	30.00
COSTO TOTAL				S/. 123.50	S/. 275.00

- Depreciación de los materiales.

Rubro	Depreciación			
	Monto Inicial de la inversión	Vida Útil (en años)	Valor anual de la depreciación (en soles)	Valor nensual de la depreciación (en soles)
IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL PROCESO DE CURTIDO ORGÁNICO.	Tachos de plástico con capacidad de 70 litros	5	38.40	3.2
	Recipientes de plástico con capacidad de 4 litros	5	2.00	0.17
	Balanza de Gramos	3	14.33	1.19
	Jarra eléctrica	3	11.67	0.97
TOTAL			S/. 66.40	S/. 5.53

- **Costos fijos**

Detalle de la Inversión	Unidad de Medida	Cantidad	Precio por Unidad (en soles)	Costo Total (en soles)
Pieles de Ovino	Unidad	20	7.00	140.00
Sal Común	Kilos	1.9276	1.50	2.89
Acido de Batería	Litros	0.4819	10.00	4.82
Formol	Litros	0.1115	5.00	0.56
Té	Kilos	3.6266	15.00	54.40
Aceite para el engrasado	Unidad	4	2.30	9.20
Sub Total				S/.211.87
Imprevisto 5%				S/. 10.59
Depreciación				S/. 0.00
Costo Total Fijo				S/.222.46

- **Costo variable**

Detalle de la Inversión	Unidad de Medida	Cantidad	Precio por Unidad (en soles)	Costo Total (en soles)
Sacos de Plástico	Unidad	2	1.00	2.00
Detergente	Kilos	0.1115	10.00	1.12
Lijar Cero	Unidad	2	1.50	3.00
Cuchilla retráctil	Unidad	1	1.00	1.00
Escoba	Unidad	1	6.00	6.00
Recogedor	Unidad	1	3.00	3.00
Mano de Obra	Horas Hombre	20.5	4.27	87.54
Servicios Básicos				
Agua	Mes	1	10.00	10.00
Electricidad	Mes	1	20.00	20.00
Sub Total				S/. 133.66
Contratios 5%				S/. 6.68
Devaluación				S/. 0.00
Costo Variable Total				S/. 140.34

- **Costo total**

Costo Total = Costo Total Fijo + Costo Variable Total

Costo Total = S/. 222.46 + S/. 140.34

Costo Total = S/. 362.80

- **Costos unitarios**

Costo Total Fijo	S/. 222.46
Unidades Producidas	20 unidades por 30 días.
Costo Variable Total	S/. 140.34
Cueros por Campaña	20 cueros curtidos

$$\text{Costo Fijo por Unidad} = \frac{\text{Costo Total Fijo}}{\text{Unidades Producidas}}$$

$$\text{Costo Fijo por Unidad} = \frac{\text{S/. 222.46}}{20}$$

$$\text{Costo Fijo por Unidad} = \text{S/. 11.12}$$

$$\text{Costo Variable por Unidad} = \frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Unidades Elaboradas}}$$

$$\text{Costo Variable por Unidad} = \frac{\text{S/. 140.34}}{20}$$

$$\text{Costo Variable Unitario} = \text{S/. 7.02}$$

- **Costo total por unidad**

$$\text{Costo Total por Unidad} = \text{Costo Fijo por Unidad} + \text{Costo Variable por Unidad}$$

$$\text{Costo Total por Unidad} = \text{S/. 11.12} + \text{S/. 7.02}$$

$$\text{Costo Total por Unidad} = \text{S/. 18.14}$$

- **Costo de venta y proyección de venta**

$$\text{Precio de Venta} = \text{S/. 28.00}$$

$$\text{Costo de Venta Total} = \text{S/. 18.14}$$

Margen de Ganancia = Precio de Venta – Costo de Venta Total

Margen de Ganancia = S/. 30.00 – S/ 18.14 = S/. 11.86

- **Umbral de rentabilidad**

$$\text{Umbral de Rentabilidad} = \frac{\text{Costo Fijo Total}}{(\text{Precio de Venta} - \text{Costo Variable Unitario})}$$
$$\text{Umbral de Rentabilidad} = \frac{S/.222.46}{(S/. 28.00 - S/. 7.02)}$$

Umbral de Rentabilidad = S/. 10.60 \approx S/. 11

Con el fin de lograr un umbral de rentabilidad en nuestra investigación, evitando tanto pérdidas como ganancias, necesitaremos realizar la venta de alrededor de 12 cueros procesados de forma orgánica durante nuestro periodo de producción. Utilizamos la fórmula siguiente para calcular el umbral de rentabilidad en soles.

Umbral de Rentabilidad = Umbral de Rentabilidad en unidades * Precio de venta

Umbral de Rentabilidad = S/. 10.60 * S/. 28.00

Umbral de Rentabilidad = S/. 296.80