

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



TESIS:

Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)

Para optar el título profesional de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

Bach. Virginia ROJAS SALAZAR

ASESOR:

Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO

AYACUCHO - PERÚ

2024

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por concederme sabiduría, salud y guiarme por el camino correcto.

Con todo mi amor, cariño, admiración y gratitud, quiero expresar mi agradecimiento a mi pareja, Rubén Lapa I., quien ha sido un símbolo eterno de trabajo, esfuerzo y dedicación incesante en mi formación profesional.

También quiero agradecer a mis profesores, quienes me brindaron su valioso conocimiento y experiencia durante mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi alma mater, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente en sus aulas, lo que me permitió superarme académica y personalmente.

También expreso mi gratitud a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, Escuela de Formación Profesional en Ingeniería Agroindustrial y a todos mis profesores, quienes durante mi estancia en la universidad me transmitieron valiosos conocimientos que fortalecieron mi formación profesional.

Finalmente, quiero agradecer a mi asesor de tesis, Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO, por su apoyo y orientación en la realización de este trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo “Evaluar la influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)”. La metodología utilizada se basó en un enfoque cuantitativo y experimental. La muestra estuvo compuesta por seis unidades de pieles de tuis de alpaca, seleccionadas de forma aleatoria. El agente principal utilizado para la curtición fue el tanino de tara en polvo, aplicado en diferentes porcentajes. Los resultados de análisis de varianza mostraron que, para las propiedades físicas de resistencia a la tracción y porcentaje de elongación, los valores de probabilidad fueron de 0.694 y 0.494, respectivamente, lo que indica que la concentración de tanino de tara en polvo en la curtición de pieles en tuis de alpaca no tiene un efecto significativo en estas propiedades ($p > 0.05$). Sin embargo, en el análisis sensorial, se encontró que la concentración de tanino de tara en polvo en la curtición en tuis de alpaca sí tiene una influencia significativa en la finura de fibra, blandura, intensidad de color y olor de la piel, con valores de probabilidad (p) de 0.041, 0.036 y 0.040, respectivamente, que son menores a 0.05. En efecto, los valores obtenidos para la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación fueron los siguientes: 147.78 kg/cm² con 25.52% de elongación para T_A, 144.36 kg/cm² con 21.97% de elongación para T_B y 206.90 kg/cm² con 19.33% de elongación para T_C. Los análisis sensoriales con 12 panelistas semi-entrenados mediante escala hedónica arrojaron los siguientes resultados: para finura de la fibra 4.42 para T_A, 4.58 para T_B y 4.67 para el T_C, para intensidad de color de 4.17 para T_A, 4.42 para T_B y 4.67 para el T_C. para Blandura y olor, 4.92 para el T_A, 4.33 para T_B y 4.08 para T_C. Cabe destacar que el análisis de blandura y olor de la piel ha tenido una sola calificación sensorial y un solo análisis estadístico.

Las pieles curtidas de tuis de alpaca presentan una buena calidad física y sensorial, cumpliendo con lo establecido en la norma NTP 291.037.2011. PELETERÍA. Pieles de alpaca cría curtida.

Palabra clave: Tuis de alpaca, curtición vegetal, peletería.

ABSTRACT

The objective of this research work was to “Evaluate the influence of tara tannin concentration (*Caesalpinia spinosa*) on the physical and sensory properties of tanning for fur in alpaca tuis skins (*Vicugna pacos*)”. The methodology used was based on a quantitative and experimental approach. The sample consisted of six units of alpaca tuis skins, selected at random. The main agent used for tanning was tara tannin powder, applied in different percentages. The results of the analysis of variance showed that, for the physical properties of tensile strength and elongation percentage, the probability values were 0.694 and 0.494, respectively, indicating that the concentration of tara tannin powder in the tanning of alpaca tuis skins does not have a significant effect on these properties ($p > 0.05$). However, in the sensory analysis, it was found that the concentration of tara tannin powder in the tanning of alpaca tuis does have a significant influence on the fiber fineness, color intensity, softness and smell of the skin, with probability values (p) of 0.041, 0.036 and 0.040, respectively, which are less than 0.05. Indeed, the values obtained for tensile strength and elongation percentage were as follows: 147.78 kg/cm² with 25.52% elongation for T_A, 144.36 kg/cm² with 21.97% elongation for T_B and 206.90 kg/cm² with 19.33% elongation for T_C. Sensory analyses with 12 semi-trained panellists using a hedonic scale yielded the following results: for fibre fineness 4.42 for T_A, 4.58 for T_B and 4.67 for T_C; for colour intensity 4.17 for T_A, 4.42 for T_B and 4.67 for T_C; for softness and odour, 4.92 for T_A, 4.33 for T_B and 4.08 for T_C. It should be noted that the analysis of softness and odour of the skin has had only one sensory rating and one statistical analysis.

Tanned alpaca skins have good physical and sensory quality, complying with the provisions of standard NTP 291.037.2011. FUR. Tanned alpaca skins.

Key word: Tuis of baby alpaca, vegetable tanning, fur.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.2 BASES TEÓRICAS	9
2.2.1 Alpaca (<i>Vicugna pacos</i>).....	9
2.2.2 Crías (tuis) de alpacas.....	9
2.2.3 Producción Nacional y regional de alpacas	10
2.2.4 Clasificación taxonómica de la alpaca	10
2.2.5 Piel de alpaca.....	11
2.2.6 Zonas de la piel de alpaca.....	11
2.2.7 Estructura histológica de la Piel.....	12
2.2.8 Cuero.....	14
2.2.9 Curtido de la piel.....	14
2.2.10 La peletería	14
2.2.11 Principales características físicas del cuero para peletería	15
2.2.12 Resistencia a la tracción y porcentaje de elongación	15
2.2.13 Análisis sensorial.....	15
2.2.14 Curtición de pieles	16
2.2.15 Tipos de curtición	16
2.2.16 Tara (<i>Caesalpinia spinosa</i>).....	17
2.2.17 Efectos de los taninos y la interacción con la piel.....	23
2.2.18 Producción de tara en región de Ayacucho	23

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN.....	24
3.2 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA.....	24
3.2.1 Vías de Acceso.....	22
3.3 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS	22
3.4 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	23
3.4.1 Método para la obtención de curtido de pieles de tuis de alpaca.....	23
3.4.2 Proceso de curtido de pieles de tuis de alpaca para peletería.....	23
3.4.3 Las consideraciones de las pieles de tuis de alpaca para la curtición. .	29
3.4.4 Análisis Sensorial	29
3.4.5 Procedimiento para recolección de datos.	30
3.4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	30
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 ANÁLISIS FÍSICO	32
4.2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EVALUACIÓN FÍSICA.	37
4.3 ANÁLISIS SENSORIAL.	39
4.4 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL.	47
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	54
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	55
GLOSARIO.....	57
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación de la alpaca por edad y sexo	10
Tabla 2	Contenido de polvo en tara.....	22
Tabla 3	Vías de acceso al proyecto.....	22
Tabla 4	Lavado de las pieles	24
Tabla 5	Piquelado de las Pieles	25
Tabla 6	Pre curtido de pieles de tuis de alpaca	25
Tabla 7	Primer Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 10%	26
Tabla 8	Segunda Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 15%	26
Tabla 9	Tercer Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 20%	27
Tabla 10	Resistencia a la tracción al 10% de tanino de tara en polvo.	33
Tabla 11	Resistencia a la tracción al 15% de tanino de tara en polvo.	33
Tabla 12	Resistencia a la tracción al 20% de tanino de tara en polvo.	33
Tabla 13	Promedios de la resistencia a la tracción de las pieles.	34
Tabla 14	Porcentaje de elongación al 10% de tanino de tara en polvo.	35
Tabla 15	Porcentaje de elongación al 15% de tanino de tara en polvo.	35
Tabla 16	Porcentaje de elongación al 20% de tanino de tara en polvo.	36
Tabla 17	Promedios de porcentajes de elongación de las pieles.	36
Tabla 18	Intervalo de confianza y desviación estándar.	37
Tabla 19	ANOVA para la resistencia a la tracción de las pieles de tuis de alpaca.	38
Tabla 20	Intervalo de confianza y desviación estándar.	38
Tabla 21	ANOVA porcentaje de elongación de la piel de tuis de alpaca.	39

Tabla 22	Datos consolidados para determinar la finura de la fibra.	40
Tabla 23	escala hedónica para la ponderación de finura de la fibra.	40
Tabla 24	promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para finura de la fibra.	41
Tabla 25	promedios de evaluación sensorial de la finura de la fibra.	41
Tabla 26	Datos consolidados para determinar la Intensidad del color.	42
Tabla 27	Escala hedónica para la ponderación de intensidad de color.	43
Tabla 28	Promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para intensidad de color.	43
Tabla 29	Promedios de evaluación sensorial de la intensidad de color.	43
Tabla 30	Datos consolidados para determinar blandura y olor.	45
Tabla 31	Escala hedónica para la ponderación de blandura y olor.	45
Tabla 32	promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para blandura y olor.	46
Tabla 33	promedios de evaluación sensorial de la blandura y olor.	46
Tabla 34	Intervalo de confianza y desviación estándar.	47
Tabla 35	ANOVA análisis sensorial de finura de fibra.	48
Tabla 36	PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial de las medianas de la finura de la fibra.	48
Tabla 37	Subconjuntos homogéneos de las medianas de la finura de la fibra.	49
Tabla 38	Intervalo de confianza y desviación estándar.	49
Tabla 39	ANOVA análisis sensorial de intensidad de color.	49
Tabla 40	PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial de las medianas de la intensidad del color.	50

Tabla 41 Subconjuntos homogéneos de las medianas de la intensidad de color.	50
Tabla 42 Intervalo de confianza y desviación estándar.	51
Tabla 43 ANOVA análisis sensorial de blandura y olor de la piel.	51
Tabla 44 PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial y nivel de significancia de las medianas de blandura y olor de la piel.	52
Tabla 45 Subconjuntos homogéneos de las medianas de la blandura y olor de la piel.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura1 Zonas de la piel.....	12
Figura 2 El fruto de tara y sus partes	18
Figura 3 La tara (Caesalpinia spinosa).....	19
Figura 4 Sub productos de la tara y sus usos	21
Figura 5 Mapa de Ubicación Nacional, Regional y Provincial	20
Figura 6 Mapa de ubicación Distrital e Imagen satelital del Centro Experimental (pastos) de la UNSCH	21
Figura 7 Diagrama de flujo cualitativo para el curtido de las pieles.	28
Figura 8 Promedios de la resistencia a la tracción en los tres tratamientos.	34
Figura 9 Promedios de porcentaje de elongación de la piel.	36
Figura 10 Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de la finura de la fibra.....	41
Figura 11 Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de la intensidad de color.....	44
Figura 12 Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de blandura y olor de la piel.	46

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación ha consistido en evaluar la influencia de la concentración de tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*). La creciente demanda de pieles de tuis de crías de alpaca en la industria peletera ha llevado a un aumento en la importancia de este insumo de alto valor agregado. Sin embargo, la mortalidad de tuis en sus primeros años de vida debido a enfermedades infecciosas como la "interotoxemia" y la falta de tratamiento adecuado para las pieles, han generado una necesidad de encontrar alternativas de solución. Por lo tanto, este trabajo de investigación propone el uso de curtición con vegetales para peletería como una alternativa viable para agregar valor y generar ingresos económicos para los criaderos de camélidos.

Este estudio se enmarca dentro del enfoque cuantitativo y experimental, evaluando la influencia del extracto de tanino de tara como agente principal para la curtición de las pieles de tuis de alpaca, con diferentes concentraciones. Se contó con la participación de panelistas expertos en el tema y el laboratorio CITEccal. Se realizó un análisis estadístico mediante el método de ANOVA con un factor de clasificación (diseño completamente al azar, DCA) y el método de Tukey para establecer el intervalo de confianza. Finalmente, se determinaron los análisis de varianzas para propiedades físicas y análisis sensoriales

CAPITULO I: PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el Centro Poblado de Cayramayo, distrito de Vinchos, provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho, se registra una significativa pérdida de pieles de alpaca en animales menores, específicamente en tuis de alpaca, las cuales son abandonadas sin valor alguno por los ganaderos.

Esto se debe a la alta mortalidad de tuis en sus primeros años de vida durante épocas de lluvias, así como a la pérdida por enfermedades infecciosas como la "interotoxemia". Además, los criadores de alpaca desconocen técnicas de conservación de pieles, lo que genera una pérdida de ingresos para el productor, el potencial ganadero de las alpacas (*Vicugna pacos*) y a pesar de la abundancia de materia prima en la zona.

Cabe destacar que, en la actualidad, en la región de Ayacucho prevalece el desconocimiento del uso del tanino de tara para la curtiembre de pieles, lo que lleva a utilizar insumos químicos en el proceso industrial de curtido de pieles de alpaca, perjudicando la ecología, incluyendo el aire, suelo y agua. Por lo tanto, me ha motivado a realizar el presente trabajo de investigación sobre el uso del tanino de tara en polvo para el curtido, con el objetivo de agregar valor a las pieles de animales menores tuis de alpacas (*Vicugna pacos*) y contribuir a la mejora de la calidad de vida de los ganaderos, así como a la competitividad y sostenibilidad del sector

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema Principal

¿De qué manera influye la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)?

Problemas específico

- ¿Cómo sería las propiedades físicas de resistencia a la tracción, porcentaje de elongación de las pieles curtidas de tuis de alpaca con diferentes porcentajes de tanino de tara para peletería?
- ¿Cuál sería el análisis sensorial de finura de fibra, intensidad de color de la piel, blandura y olor de pieles curtidos de tuis de alpaca con diferentes porcentajes de tanino de tara para peletería?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Evaluar la influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*).

Objetivos específicos

- Evaluar las propiedades físicas de resistencia a la tracción, porcentaje de elongación de las pieles de tuis de alpaca curtidas con diferentes porcentajes de tanino de tara en polvo para peletería.
- Determinar el análisis sensorial de finura de fibra, intensidad de color de la piel, blandura y olor de pieles de tuis de alpaca curtidos con diferentes porcentajes de tanino de tara en polvo para peletería.

1.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

Hipótesis General

La concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*), influye sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)

Hipótesis Específicos

- **H₀:** La concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca (*Vicugna pacos*), no influye en las características físicas de resistencia a la tracción y porcentaje de elongación de las pieles.
- **H₁:** La concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca (*Vicugna pacos*), influye en las características físicas de resistencia a la tracción y porcentaje de elongación de las pieles.
- **H₀:** La concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca (*Vicugna pacos*), no influye en las características sensoriales de finura de fibra, intensidad de color de la piel, blandura y olor de pieles.
- **H₁:** La concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca (*Vicugna pacos*), influye en las características sensoriales de finura de fibra, intensidad de color de la piel, blandura y olor de pieles.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se justifica desde dos perspectivas: económica y ambiental.

Desde el punto de vista económico, se busca agregar valor a los cueros de tuis de crías de alpaca, generando ingresos económicos para los criadores de alpaca y contribuyendo a mejorar la calidad de vida de los ganaderos. De esta manera, se busca hacer que el sector sea más sostenible y competitivo, mediante la curtición realizada para peletería.

Desde el punto de vista ambiental, se busca ofrecer una alternativa más sostenible al proceso de curtición tradicional, que utiliza cromo y otros insumos químicos

altamente contaminantes. En este sentido, se ha investigado el uso de vegetales, específicamente el tanino de tara, para la curtición de pieles para peletería.

Finalmente, me motivó a realizar este trabajo de investigación el hecho de que, a pesar de que nuestros antepasados ya habían trabajado con curtición vegetal, esta práctica ha sido ignorada y reemplazada por el uso de insumos químicos. Por lo tanto, con este trabajo de investigación, busco justificar teórica y práctica el uso de vegetales para la curtición de pieles para peletería, y revalorar esta práctica sostenible.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Geovanny, (2018) realizó una investigación titulada: «Desarrollo de una formulación para el curtido de piel de cabra utilizando concentraciones variables de ácido húmico y un porcentaje constante de tara en la empresa El AL-CE.» El objetivo de este trabajo fue conocer la dosis óptima de ácido húmico y tara (*Caesalpinia spinosa*) para el proceso de curtición de piel de cabra, en función de la calidad de cuero alcanzada, como sustituto de las sales de cromo y sus consideraciones medioambientales. Este estudio consistió en el establecimiento de dieciséis unidades experimentales en la Planta Industrial «EL AL-CE» en el cantón Guano. Estas unidades consistían en pieles frescas de cabra que se sometieron al proceso de curtido utilizando diversas concentraciones de ácido húmico (0, 5, 10 y 20%) y una cantidad constante de tara (15%) como agentes curtientes. Al final del procedimiento, se evaluó la calidad de las pieles adquiridas mediante pruebas físico-mecánicas, sensoriales y químicas. Creamos un Diseño Experimental Simple Completamente Aleatorizado consistente en 4 tratamientos, cada uno con 4 repeticiones, utilizando un software estadístico. El tratamiento estadístico arrojó los resultados más altos en las pruebas físico-mecánicas, incluida la resistencia a la tracción (2973,80 N/cm²), el porcentaje de alargamiento (62,50%) y la balastometría (7,89 mm), mientras que el curtido con un 10% de ácido húmico y un 15% de polvo de tara. El curtido con un 20% de ácido húmico dio resultados sobresalientes en cuanto a plenitud, mientras que los resultados más favorables en cuanto a blandura y soltura del grano se obtuvieron con un 10% de ácido húmico y un 15% de tara. El examen químico arrojó resultados bastante favorables en todas las terapias examinadas. Por lo tanto, los resultados demuestran que es posible curtir pieles de cabra utilizando una mezcla de 10% de ácido húmico y 15% de tara, obteniendo pieles curtidas sin cromo que satisfacen las normas de los mercados europeos para la exportación industrial.

Danilo, (2020) realizó una investigación titulada: “Curtición orgánica de pieles bovinas utilizando diferentes niveles de ácido húmico y (*caesalpinia spinosa*) para cuero de marroquinería”. Esta investigación pretendía determinar la calidad de las pieles de bovino expuestas a una combinación de Tara (*Caesalpinia spinosa*) y ácido húmico. El estudio utilizó 20 pieles de bovino que se dividieron en 4 tratamientos, cada uno con 5 duplicados. Cada tratamiento variaba en la dosis de Tara y ácido húmico añadidos, y se aplicó un Diseño Completamente Aleatorizado básico. Los resultados de las pruebas físico-mecánicas mostraron los valores más altos de resistencia a la tracción (2892,92 N/cm²), porcentaje de elongación (68%) y lastimetría (9,81 mm) cuando se curtieron con un 15% de Tara y un 0% de ácido húmico. En cuanto a las características sensoriales de las pieles de vacuno, el curtido con 0% de Tara + 15% de ácido húmico da como resultado unos valores de plenitud y soltura del grano de 4,8 puntos respectivamente. Valores de blandura de 4,8 puntos corresponden al tratamiento de 15% Tara + 0% ácido húmico, que en general se considera de excelente calidad según la escala de calificación establecida por Hidalgo (2017). Al realizar las evaluaciones de DBO5 y DQO, todos los tratamientos realizados obtuvieron resultados que superaban los límites establecidos. En cuanto a la economía, los costes alcanzados de 0,17- 0,18 USD/dm² cada cuero producido fueron suficientes para proporcionar una producción viable. Los resultados sugieren que el curtido del cuero bovino con Tara (*Caesalpinia spinosa*) en combinación con ácido húmico puede conducir a mejores resultados sensoriales. Este proceso ofrece una alternativa viable al curtido de piel de vacuno sin cromo, cumpliendo los requisitos de los mercados europeos para la exportación, y dando como resultado una reducción de los costes de producción y un aumento de la rentabilidad para la tenería «ALCE».

Chavez, (2015) realizó una tesis titulada: “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*)”; en su trabajo de investigación realizado en el Centro de Innovación del Cuero e Industrias Afines CITECAL del Rímac Lima, tuvo como objetivo evaluar las características físicas del cuero de llama de la raza Q'ara, específicamente llamas de dos años de edad, que fueron curtidas utilizando cuatro niveles diferentes de tara (*Caesalpinia spinosa*). El estudio tuvo lugar entre agosto de 2014 y enero de 2015 y contó con 24 pieles de llama. El diseño experimental siguió un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial, consistente en 4 tratamientos y 6 réplicas por tratamiento. Además, se eligió una muestra al azar,

consistente en una piel de llama por tratamiento. De esta muestra se obtuvieron 6 probetas (3 longitudinales y 3 transversales) para evaluar las características físicas. Para esta evaluación se utilizó la tecnología aplicada a nivel de investigación. El método de investigación se llevó a cabo de forma rigurosa, siguiendo los procesos científicos de observación, planteamiento de hipótesis, desarrollo de procesos y análisis de datos. Los resultados obtenidos son los siguientes: La resistencia a la tracción de 339 Newtons para una tara del 20%, el porcentaje de alargamiento del 53% para un nivel de tara del 25%, la resistencia a la rotura de la flor de 9,88mm para una tara del 25% y la resistencia al desgarró de 116,60 Newtons para una tara del 25% indican diferencias significativas en los niveles y características del cuero. Este cuero, debido a su homogeneidad, puede utilizarse en prendas de vestir, talabartería y calzado. Para obtener pieles con buenas resistencias físicas, se recomienda trabajar con una tara del 25%. El proceso de curtición vegetal permite obtener fibras de colágeno compactas y estables, lo que hace que el cuero sea resistente a esfuerzos mecánicos multidireccionales, alargamientos y deformaciones.

Condori, (2017) realizó una tesis titulada: “Curticion vegetal de piel de alpaca (*Vicugna pacos Wedd*) con extracto tánico de tola (*Parastrephia lepidophylla*) y sábila (*Aloe vera*)”; durante su investigación realizada en la ciudad de Puno, en la planta piloto de curtiembre de Ingeniería Química Salcedo, se centró en investigar los efectos de los extractos curtientes de tola y aloe vera sobre el cuero de alpaca. Evaluar la calidad del cuero de alpaca curtido con extractos de taninos vegetales derivados de tola y aloe vera. Durante el proceso de curtido, se midieron varias concentraciones de extracto de tola y aloe al 30%, 40% y 50% para producir cuero. Las concentraciones utilizadas en el proceso provocaron algunos cambios, pero los datos obtenidos no mostraron diferencias significativas. El análisis realizado por GOICOCHEA SAC proporcionó los siguientes resultados. En base a la norma NTPISO 241.023:2014, el material cumple con la resistencia mínima requerida al desgarró de 10 N/mm con un valor de 16,93N/mm. Sin embargo, los agentes curtientes no tuvieron un efecto positivo en la resistencia al desgarró. Los valores máximos obtenidos para el desgarró horizontal y vertical fueron de 65,5 N/mm y 64,6 N/mm respectivamente, que son inferiores al requisito mínimo de 70 N/mm establecido en la norma NTP-ISO 241.023:2014. Esto sugiere que el material no cumple los requisitos de calidad establecidos en la investigación. Estos son los resultados: La medida de la rotura de la flor es de 16,33 mm, mientras que el peso de la rotura de la flor es de 38,97 kg. Por lo tanto, se puede concluir que los resultados

más óptimos se consiguen en el T2, en el que se utiliza una concentración del 40%. Cabe señalar que la variación es mínima en comparación con el tratamiento T1, que utiliza un extracto de tanino al 30%. El estudio concluyó que el uso de una combinación de tola y aloe vera para curtir el cuero de alpaca con una concentración de taninos del 40% produce resultados superiores. Los taninos de estas plantas tienen un vínculo más fuerte con el colágeno y rellenan eficazmente los espacios entre las fibras de la piel. Esto conduce a una mejor estabilización del colágeno, lo que resulta en un cuero de alpaca que puede soportar diversas tensiones y mantener su calidad durante la fabricación y el uso del consumidor.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Alpaca (*Vicugna pacos*)

MINAGRI, (2019). La alpaca es un mamífero doméstico perteneciente a la familia de los camélidos. Pertenece al grupo de los «Artiodactyla». El animal tiene un físico elegante y equilibrado, con un cuello que mide dos tercios de la longitud de su espalda y patas proporcionales a su cuello. Todo el cuerpo está cubierto de fibras, desde la parte superior de la cabeza hasta las rodillas y los corvejones. La alpaca es una especie ganadera muy versátil que puede prosperar en diversos climas de todo el mundo. Es conocida por producir una de las fibras animales más finas y lujosas, buscada por su calidad. Además, la carne de alpaca es muy nutritiva y baja en grasa, lo que la convierte en una valiosa fuente de alimento. La piel de la alpaca también posee características ideales para su uso en la industria del cuero.

2.2.2 Crías (tuis) de alpacas

MINAGRI, (2019) Las crías de alpaca son notablemente delgados, muy tiernos y vivaces. A menudo se dedican a actividades autodirigidas, pareciéndose más a niños que a adultos sofisticados. A lo largo del primer semestre conviven armoniosamente con la madre, transmitiendo al espectador un profundo sentimiento de afecto y cercanía en el seno de la unidad familiar.

Tabla 1*Clasificación de la alpaca por edad y sexo*

Clases	Sexo	Edad	Observaciones
Crías	Macho y hembras	0-12 meses	
Tuís	Macho y hembras	12-24 meses	Llamadas también Ancutas
Madres	Hembra	>2 años	
Padres	Macho	>2 años	Tuís y adultos
Capones	Macho	>1 año	Castrados

Nota: Carpio, (2017)**2.2.3 Producción Nacional y regional de alpacas**

MIDAGRI, (2019) La población de alpacas ha alcanzado un recuento acumulado de 3.685.516 individuos, incluidos 82.459 productores agrícolas. La producción de alpacas se concentra en las siguientes regiones primarias: Pasco (1,8%), Ayacucho (2,8%), Apurímac (5,9%), Huancavelica (8,3%), Arequipa (12,7%), Cusco (14,7%) y Puno (39,6%).

La producción de alpacas se concentra especialmente en las zonas situadas a más de 3.800 metros sobre el nivel del mar. Dentro de la población de alpacas, la raza Huacaya representa el 80%, la raza Suri el 12% y las razas híbridas el 8%. La raza Huacaya se distingue por cubrir todo su cuerpo con un vellón muy grueso y de fibra fuerte. En cambio, la raza Suri tiene un vellón sedoso y recto que presenta un desarrollo más importante.

2.2.4 Clasificación taxonómica de la alpaca

MINAGRI, (2019) Clasificación taxonómica de la alpaca

Reino : Animalia
 Filo : Chordata
 Subfilo: Vertebrata
 Clase : Mammalia
 Orden : Artiodactyla
 Suborden : tylopoda
 Familia : Camélidos
 Género : Vicugna

Especie : Vicugna pacos

2.2.5 Piel de alpaca

Ttacca I., (2017). En los animales superiores, la piel sirve de cubierta protectora. Se trata de un material heterogéneo, a menudo adornado con pelos, lana o fibra, y compuesto por varias capas superpuestas. La piel reacciona a los cambios fisiológicos sufridos por el animal, por lo que manifestará muchas características significativas y distintas, como la edad, el sexo, la nutrición, el entorno y el estado de salud.

INIA, (1997) La piel de alpaca tiene un importante contenido proteínico y una configuración de fibras única en comparación con otras especies animales. Por consiguiente, cuando se transforma en cuero, presenta una resistencia a la tracción excepcional y una elongación satisfactoria, lo que la convierte en un recurso convincente para la industria del cuero. Otra característica de la piel de alpaca es que tiene poros diminutos y una textura lisa, parecida a la de la piel de ternera.

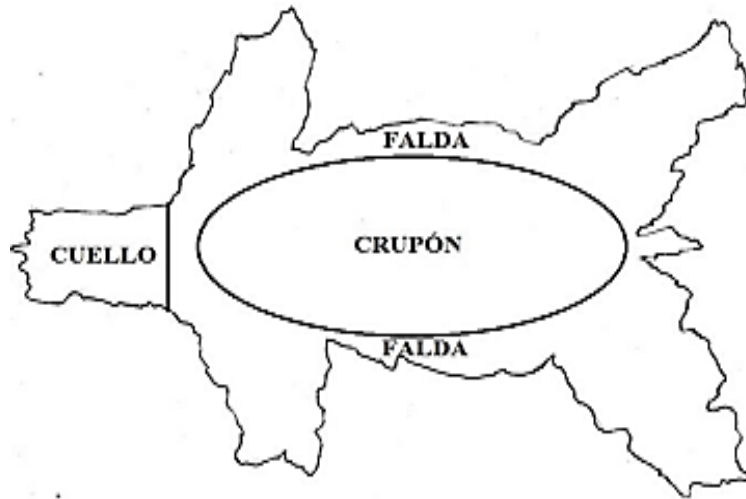
2.2.6 Zonas de la piel de alpaca

Tolentino, (2013) La piel de alpaca se divide en tres partes: el cuello, la grupa y la falda. Las distintas secciones de la piel varían mucho en su composición y grosor. La sección más valorada se conoce como grupa, situada en el centro de la piel, desde la cola hasta la base del cuello, y se extiende hasta la mitad del vientre por los lados. Las secciones que van desde los lados hasta el borde de la piel se denominan falda (figura 1).

Chavez, (2015) Dentro de una piel, hay una clara diferenciación entre dos lados: el lado exterior, conocido como «lado del grano», que es donde se encuentra el pelaje del animal antes de ser retirado, y el lado interior, adyacente a la carne del animal, conocido como «lado de la carne».

Figura1

Zonas de la piel



Nota. Tolentino, (2013)

2.2.7 Estructura histológica de la Piel

Guanilo, (2021). La estructura de la piel de las alpacas es análoga a la de otros mamíferos y consta de tres capas distintas: la epidermis, una fina capa externa formada por un epitelio estratificado, plano y queratinizado; la dermis, una gruesa capa interna compuesta en su mayor parte por tejido conjuntivo, incluidas fibras de colágeno, y la hipodermis, una gruesa capa formada por tejido conjuntivo laxo, que sirve para unir la dermis a los huesos o los músculos.

Guanilo, (2021) La composición histológica de la piel varía entre especies e incluso dentro de un mismo animal. Por ejemplo, dentro de una misma especie, las distintas pieles pueden presentar variaciones significativas debidas a diversos factores, como la raza, la región de origen, las condiciones de cría de los animales o la exposición a grandes esfuerzos mecánicos causados por la compresión, la tensión o el cizallamiento resultantes del desplazamiento de una estructura sobre otra.

Sin embargo, a pesar de las variaciones, la estructura de la piel de cabras, ovejas y alpacas es esencialmente la misma. Es crucial destacar que las posibles variaciones de su estructura histológica entre distintas especies e incluso dentro de la misma especie, como el grosor y la calidad del pelo, no están determinadas únicamente por

el tipo de animal. También incorporan factores como el lugar de origen del animal, la calidad de la alimentación y los cuidados sanitarios.

Desde esta perspectiva, se observa que la piel de alpaca tiene una estructura algo fina en la zona costal, con un grosor de 2,4 mm. Este grosor supera al de la piel de oveja, que suele oscilar entre 27 y 42 μm (21, 22, 23, 24).

La piel consta de tres capas consecutivas y distintas que van desde la superficie visible hasta la más profunda: la epidermis (capa externa), el tejido conjuntivo (capa de la dermis) y el tejido subcutáneo, que constituye la piel.

- **Epidermis**

Guanilo, (2021) La epidermis es la capa más externa de la piel y está compuesta por un epitelio plano estratificado o escamoso queratinizado, formado principalmente por queratinocitos. Proporciona protección frente a la pérdida de agua, actúa como barrera frente a las toxinas, resiste el estrés mecánico y desempeña un papel en las respuestas inmunitarias. La barrera la crean los queratinocitos, que crean una sólida red entre las distintas capas mediante complejos de unión. Al igual que otros tejidos epiteliales, la epidermis posee características comunes, como la ausencia de vasos sanguíneos y su posicionamiento sobre una capa especializada de matriz extracelular conocida como lámina basal.

- **Dermis**

Guanilo, (2021) La dermis, también conocida como corion o cutis, es un componente crucial que desempeña un papel importante en el curtido. Es la parte central de la piel, caracterizada por su naturaleza fibrosa y su capacidad para transformarse en cuero. La dermis es una capa de tejido denso y flexible que se encuentra bajo la capa externa de la piel. Su grosor varía en función de la ubicación en el cuerpo y está recubierta por la epidermis. Además de vasos y nervios, la dermis alberga haces de fibras musculares lisas.

- **Hipodermis**

Guanilo, (2021) también conocida como endodermis, es la capa de tejido que se encuentra bajo la piel. Está formada por tejido suelto y sirve para unir la dermis a

los huesos o músculos del animal. Contiene vasos sanguíneos muy densos, nervios y grasa, que no es un componente esencial para el curtido.

2.2.8 Cuero

INIA, (1997) El cuero, aunque comparte la misma descripción que la piel, procede específicamente de especies de mamíferos más grandes y completamente maduros, como el bóvido, el caballo, el búfalo y otros. La expresión también se utiliza para referirse a la piel de un animal que ha sido sometida a tratamientos químicos para aumentar su resistencia a la descomposición y ha sido depilada.

2.2.9 Curtido de la piel

MINAGRI, (2019) hace referencia a los numerosos procedimientos de fabricación utilizados para convertir una piel cruda en un material duradero, flexible y consistente, apropiado para uso humano, industrial o tecnológico. El curtido consta de dos líneas de producción: la primera es la línea de peletería, que consiste en fijar el pelo con un acabado de doble cara. Dado que los procedimientos suelen ser de carácter artesanal o semi-industrial, no se necesita maquinaria pesada para este fin. La segunda línea es la de fabricación de pieles, que se monta utilizando maquinaria y equipos industriales. Esta línea requiere una importante inversión económica.

2.2.10 La peletería

Perinat, (2009) la industria de la peletería está estrechamente relacionada con la industria del cuero. La principal diferencia es que aquí el peletero y el tintorero deben velar por que el pelo que permanece firmemente anclado en la piel nunca sufra daños.

Morfológicamente, no hay ninguna diferencia entre las pieles usadas en peletería y aquellas de las que solamente se procesa el cuero. Como advertencia general a tener en cuenta es que la extensión del folículo piloso varía mucho de unas especies animales a otras.

Por lo común, la industria peletera está en manos de empresas que tienen una larga experiencia en esta especialidad. En el mercado, el usuario final relaciona los productos de peletería a estas marcas que son mundialmente reconocidas.

2.2.11 Principales características físicas del cuero para peletería

Guanilo, (2021) Las pruebas físicas requieren la recogida de muestras o especímenes siguiendo la norma prescrita para cada prueba. A continuación, estas muestras deben someterse a un proceso de acondicionamiento de 48 horas en un entorno normalizado con una temperatura de $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ y un nivel de humedad de 65 ± 2 , tal y como se especifica en la Norma Oficial de Métodos para la Obtención de Muestras y Pruebas Físicas para el Cuero.

2.2.12 Resistencia a la tracción y porcentaje de elongación

Julcarima, (2006) Las pruebas se realizan para medir la resistencia a la tracción y el porcentaje de alargamiento a la rotura en probetas con el grosor elegido. El instrumento utilizado es una balanza dinamométrica, que tiene la capacidad de lograr una velocidad constante de separación de las mordazas que enganchan la probeta.

Mojo, (2022). la resistencia a la tracción de una muestra de cuero puede determinarse sujetándola entre abrazaderas en un dinamómetro. A continuación, las abrazaderas se separan gradualmente a una velocidad constante, mientras que la fuerza aplicada a la muestra se mide utilizando la célula de carga del instrumento. La aplicación de tensión provoca la deformación de la probeta, haciendo que se alargue continuamente en la dirección de la fuerza hasta que finalmente se rompe. Normalmente, la resistencia a la tracción se calcula dividiendo la fuerza de rotura por la sección transversal de la probeta. El resultado se expresa en newtons por milímetro cuadrado.

2.2.13 Análisis sensorial

Espinoza, (2021) La evaluación sensorial es un campo de estudio que implica la valoración científica de las propiedades organolépticas utilizando uno o más de los sentidos humanos. En pocas palabras, consiste en evaluar el atractivo visual, el tono, el olor, la fragancia, la textura, etc.

Al realizar el análisis sensorial, la evaluación se basa en el impacto de los sentidos. Según la escala hedónica de Hidalgo, (2009) las calificaciones deben darse en una escala numérica del 1 al 5. Una calificación de 5 se considera excelente, 4 es muy buena, 3 es buena, 2 es regular y 1 es baja.

a) Características sensoriales

- Intensidad de Color (escala hedónica).
- Finura de fibra (escala hedónica).
- Blandura y olor (escala hedónica).

2.2.14 Curtición de pieles

Zapata, (2012) El curtido del piel se refiere a la conversión de la piel, una materia prima, en cuero o suela únicamente mediante el uso de extractos vegetales (tanino) para proporcionar color, flexibilidad y elasticidad.

2.2.15 Tipos de curtición

- **Curtido con cromo**

Leather Naturally, (2021) Se están introduciendo mejoras continuas en el proceso de curtición al cromo para aumentar la absorción, minimizar el uso, lograr el reciclaje total, disminuir el consumo de agua y garantizar una gestión meticulosa de los residuos. Las mejores prácticas de curtido al cromo utilizan el 50% de los productos químicos necesarios en comparación con otras técnicas y generan un contenido de efluentes inferior a los niveles exigidos por la ley. El curtido al cromo produce pieles uniformes que pueden utilizarse o llevarse año tras año sin que se deterioren sus características distintivas.

- **Curtición vegetal**

Guanilo, (2021) Si una piel cruda entraba en contacto con la corteza, la madera o las hojas de ciertas plantas, se teñía, y las partes que antes se consideraban afectadas ahora no se destruían por la putrefacción. En la naturaleza se encuentran más de 400 tipos de taninos. Están presentes en la corteza de troncos y ramas, frutos, vainas, hojas, raíces, fluidos y madera de algunos cultivos, como el zumaque, pero rara vez en las hojas.

El curtido vegetal es un método artesanal tradicional que las tenerías utilizan desde hace más de 200 años, con recetas históricas y tecnología moderna.

El curtido vegetal es el procedimiento más tradicional, ecológico y el único que confiere al cuero sus propiedades particulares. El producto combina comodidad, aspecto, estilo, tradición, exclusividad y adaptabilidad.

Los taninos líquidos o en polvo utilizados en el curtido vegetal proceden de la madera, la corteza, los frutos, las vainas y las hojas.

- **Curtido sin cromo**

Leather Naturally, (2021) Los demás procesos de curtido tienen nombres variados, pero se suelen denominar conjuntamente «sin cromo». Las pieles sin cromo suelen fabricarse según normas de rendimiento específicas para el sector del automóvil. La curtición aldehídica a base de glutaraldehído es la más frecuente. Tras el curtido, las pieles fabricadas con este compuesto necesitan productos químicos adicionales para mejorar sus cualidades. El efluente del proceso sin cromo debe tratarse antes de verterse.

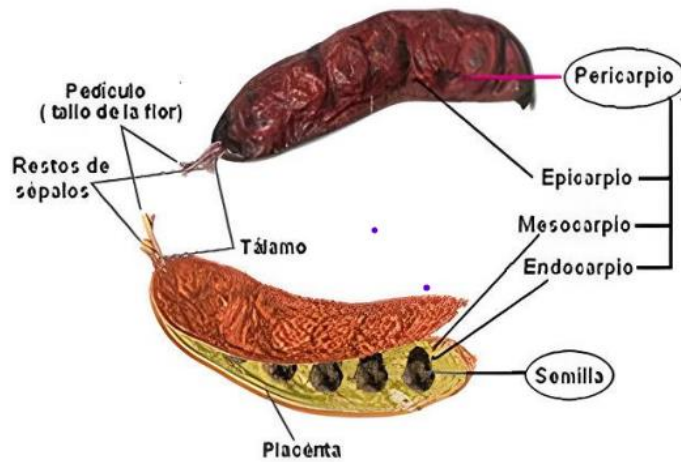
2.2.16 Tara (*Caesalpinia spinosa*)

INDECOPI, (2017) Árbol leguminoso originario de Sudamérica, la tara (*Caesalpinia spinosa*) tiene vainas rojas o amarillo claro de 8 a 10 cm de longitud. Se distribuye por los territorios de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Prospera en su hábitat natural a lo largo de la costa peruana y en el altiplano andino, entre los 1.000 y los 2.900 metros sobre el nivel del mar.

De la Cruz, (2010) Normalmente, un árbol de Tara produce frutos en tres años, o cuatro si se trata de una variedad silvestre. La vida media de estos árboles es de cien años, y cada árbol ocupa una superficie de 10 metros cuadrados.

Figura 2

El fruto de tara y sus partes



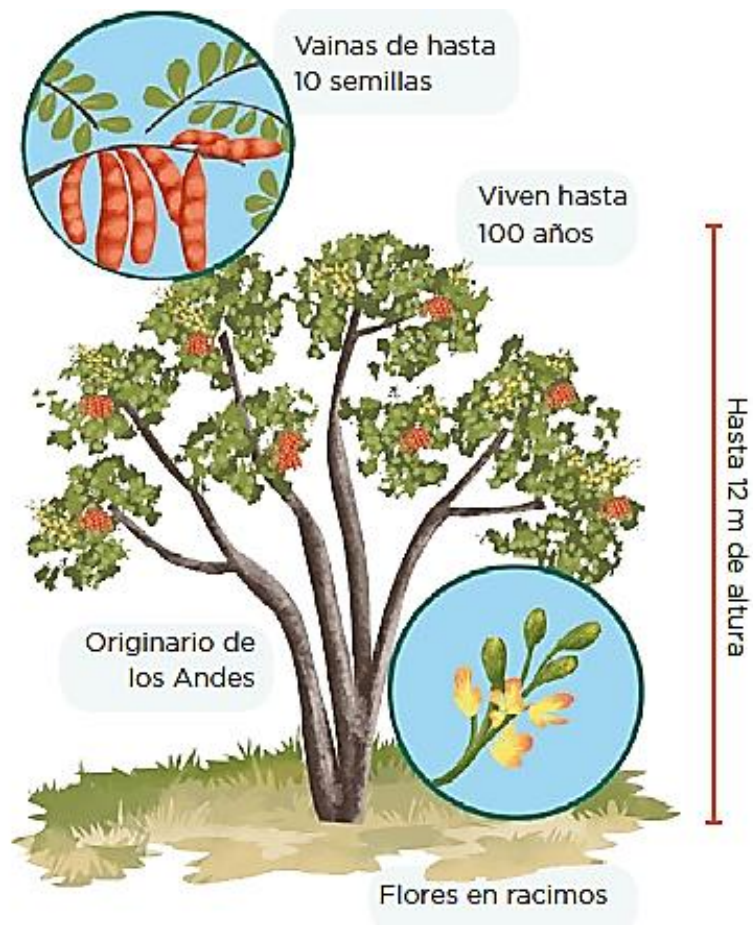
Nota. Flores, (2022)

a) Características de la tara

De La Torre, (2018) La tara mide de 4 a 8 m de altura y puede alcanzar los 12 m con buen tiempo. Su raíz primaria desciende vertical y profundamente y produce muchas raíces laterales. Aunque desigual, aparasolada y rala, su copa da algo de sombra. Esta planta tiene flores en racimos y vainas aplanadas que se vuelven verdes cuando están inmaduras, rosadas cuando se desarrollan, de color rojo parduzco o marrón rojizo cuando maduran. Las vainas maduras tienen 10 semillas aplanadas de color marrón negruzco. La tara es nativa de los Andes, desde Venezuela hasta el norte de Chile. Crece en las colinas costeras secas y semiáridas y en los bosques y matorrales de los valles interandinos de Perú. Está presente en la mayor parte de la costa, desde Piura hasta Tacna, y en algunas regiones de la sierra.

Figura 3

La tara (Caesalpinia spinosa)



Nota. De La Torre, (2018)

b) Clasificación taxonómica de la tara

Schiaffino, (2004) El término Tara en Perú tiene su origen en la lengua aymara, donde «tara» denota una forma aplanada o achatada, como la de una semilla. La siguiente tabla proporciona la clasificación taxonómica de la especie, junto con sus nombres correspondientes en los países donde se encuentra de forma nativa.

División	:	Fanerógamas
Subdivisión	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledones

Subclase	:	Arquiclamídeas
Orden	:	Rosales
Familia	:	Leguminosaceae
Subfamilia	:	Cesalpinoidea
Genero	:	Caesalpinia
		Caesalpineia tinctoria (HBK) Bentham ex Reiche
		Poinciana spinosa Molina Caesalpineia pectinata
Sinónimos	:	Cavanulles Coulteria tinctoria HBK Tara spinosa
		(Molina) Britt et Rose Caesalpineia stipulata
		(Sandwith) J.F.

c) Usos de la tara

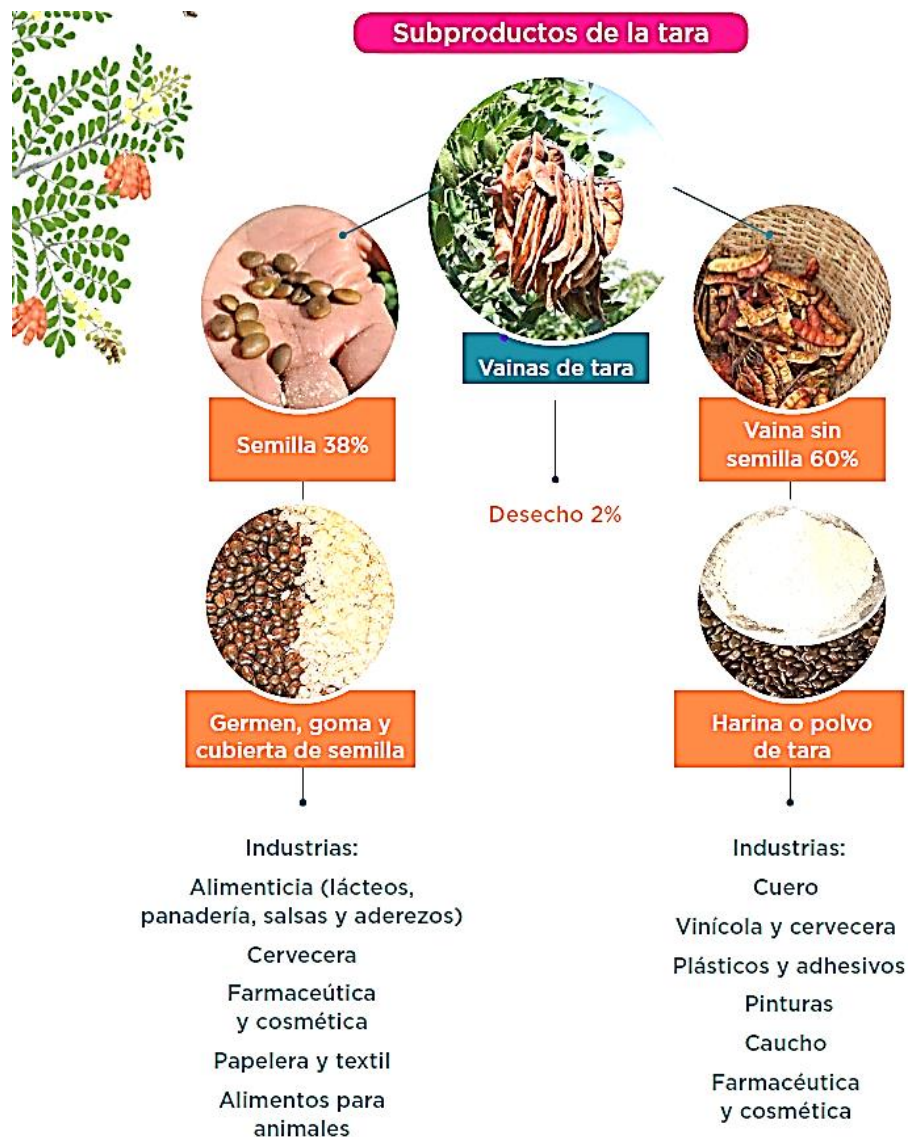
De La Torre, (2018) este árbol se usó ancestralmente por las culturas andinas. Se le conoce con diversos nombres, de acuerdo al país:

- Perú y Bolivia: tara o taya
- Ecuador: guarango, vainillo o campeche
- Colombia: dividi

El principal uso tradicional ha sido el curtido de pieles, la fortificación de vasijas de arcilla y la producción de colores para tejidos, cerámica y escritura. La tara tiene usos alimentarios, madereros, como combustible y medicinales, atribuidos sobre todo a las características astringentes de las vainas de sus flores. En la actualidad, las aplicaciones predominantes de su importancia económica son la extracción de taninos de sus vainas secas para el curtido del cuero y la recuperación de goma como aditivo alimentario a partir de sus semillas.

Figura 4

Sub productos de la tara y sus usos



Nota. De La Torre, (2018)

d) Los taninos de la tara y sus usos

Según De La Torre, (2018) la harina o polvo de tara, que se obtiene moliendo sus vainas secas, puede contener taninos, hasta un 60% de concentración. Se trata de una sustancia orgánica que sustituye a los peligrosos metales pesados utilizados en las curtidurías convencionales, y cuyos restos contaminan los cursos de agua. La harina de tara es conocida por conferir rigidez y resistencia al sol a las pieles, lo que las hace muy apreciadas para tapizar muebles y automóviles (Figura 4).

De la Cruz, (2010) identificó varios productos de interés. La vaina constituye el 62% del peso del fruto y contiene las cantidades más concentradas de taninos, que oscilan entre el 40% y el 60%. Estos taninos encuentran aplicaciones en varias industrias, como el curtido de pieles, la producción de plásticos y adhesivos, la galvanización y la galvanoplastia, la conservación de artes de pesca como bactericida y fungicida, la clarificación del vino, la sustitución de la malta en la cerveza, el amplio uso terapéutico en la industria farmacéutica, la protección de metales, la cosmetología, la perforación petrolífera, la industria del caucho, el mantenimiento de pozos petrolíferos y la acción anticorrosiva de las pinturas.

e) Descripción del polvo de tara

Schiaffino, (2004) El polvo de tara se obtiene triturando el fruto del árbol de la tara (*Caesalpinia spinosa*) en molinos para su uso en la industria curtidora o química. El tanino de *Caesalpinia spinosa* es el pirogalol con ciertos derivados catequímicos.

Tabla 2

Contenido de polvo en tara

Descripción	Contenido	Unidades
Taninos	60	%
No taninos	4	%
Insolubles	2,5	%
Agua	3,5	%
pH	3,4	

Nota: Schiaffino, (2004)

En la Tabla 2, es evidente que el tanino de la tara en polvo carece de cualquier ingrediente colorante. En consecuencia, cuando se combina con el cuero, da lugar a un cuero muy transparente con una excepcional solidez a la luz, lo que resulta en un cuero duradero y resistente.

La tara en polvo, combinada con otros extractos, es muy adecuada para curtir pieles de camello, cabra y reptiles, así como para recurtir diversos tipos de curtidos al cromo, sobre todo para los tonos más claros.

Además, en el sector químico, esta sustancia encuentra uso no sólo en los procesos mencionados, sino también en la extracción de ácido gálico y ácido tánico.

2.2.17 Efectos de los taninos y la interacción con la piel

Guanilo, (2021) El curtido vegetal es un método que confiere color, flexibilidad y durabilidad al cuero utilizando extractos naturales de plantas. El curtido vegetal tiene una larga historia que se remonta a la antigüedad. Implica el uso de sustancias naturales conocidas como «taninos» para curtir el cuero.

UNIA, (2021) El curtido vegetal es un proceso artesanal tradicional que se realiza utilizando taninos, es decir extractos vegetales que tienen la propiedad de transformar e interactuar con las propiedades de las proteínas (**colágeno y queratinas**) de la piel, uniéndose a ellas para preservarla y transformarla en cueros imputrescibles.

2.2.18 Producción de tara en región de Ayacucho

Según Avendaño (2008), se carece de información estadística oficial sobre la extensión de áreas silvestres o cultivadas de tara en el Departamento de Ayacucho. Para solucionar este problema, se recopiló información primaria de varios distritos de las 11 provincias de la región, con la asistencia de la Red de Agencias Agrícolas de la Dirección Regional de Agricultura de Ayacucho.

En Ayacucho hay 83 distritos (de 111) y aproximadamente 15.000 agricultores se dedican a la producción de tara en 810 hectáreas. De éstas, el 35% corresponde a plantaciones de entre 0,5 y 4 años de edad, mientras que el 65% restante es de origen natural o silvestre.

Situación actual en las provincias del Departamento de Ayacucho:

- | | | | |
|-----------------|-------------|-----------------------|----------|
| • Cangallo | : 98 t | • Parinacochas | : 10 t |
| • Huamanga | : 1 341,5 t | • Paucar de Sara Sara | : 16,7 t |
| • Huanca sancos | : 5 t | • Sucre | : 11,4 t |
| • Huanta | : 3 426,5 t | • Victor Fajardo | : 46,5 t |
| • La Mar | : 94 t | • Vilcashuamán | : 17,0 t |
| • Lucanas | : 16,6 t | | |

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

La fase experimental del curtido para pieles de crías de tuis de alpaca y los análisis sensoriales se realizaron en el **centro experimental de Curtiembre de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho**.

El análisis del físico del cuero de peletería se realizó en el Laboratorio de Centro de Innovación Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas **CITECCAL– Lima – Perú**.

3.2 UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA

Ubicación política

Región : Ayacucho
Provincia : Huamanga
Distrito : Ayacucho
Lugar : Centro Experimental de Pastos de la UNSCH

Ubicación geográfica

Latitud : 13° 9.319'S
Longitud : 74° 13.198'O
Altitud : 2761 msnm

Figura 5

Mapa de Ubicación Nacional, Regional y Provincial

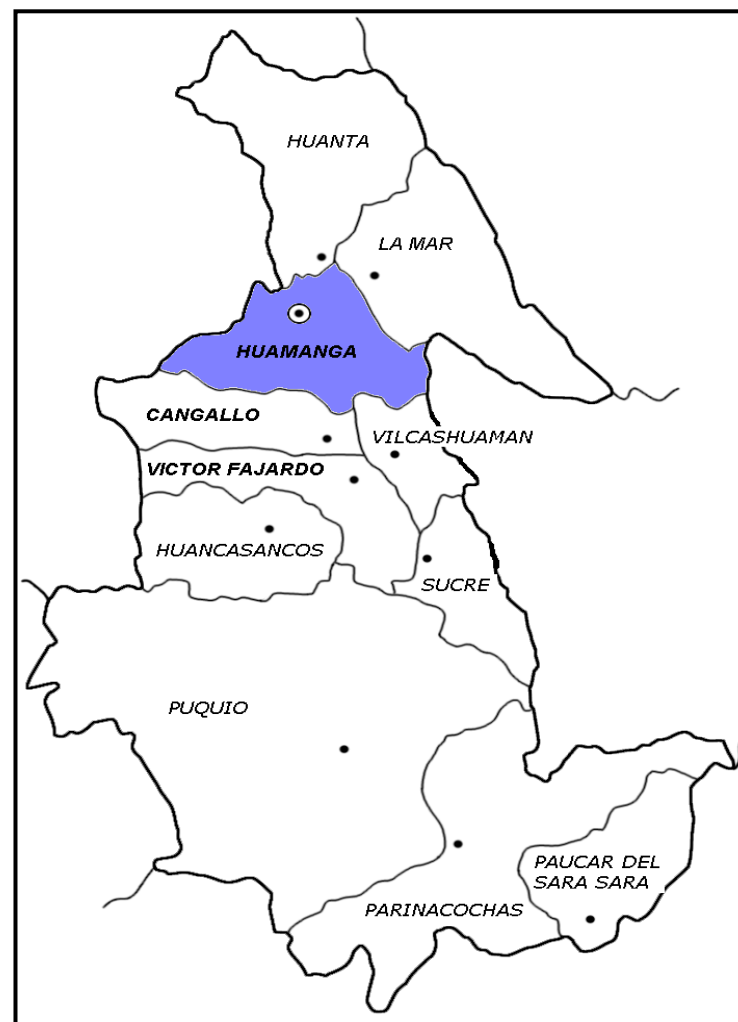
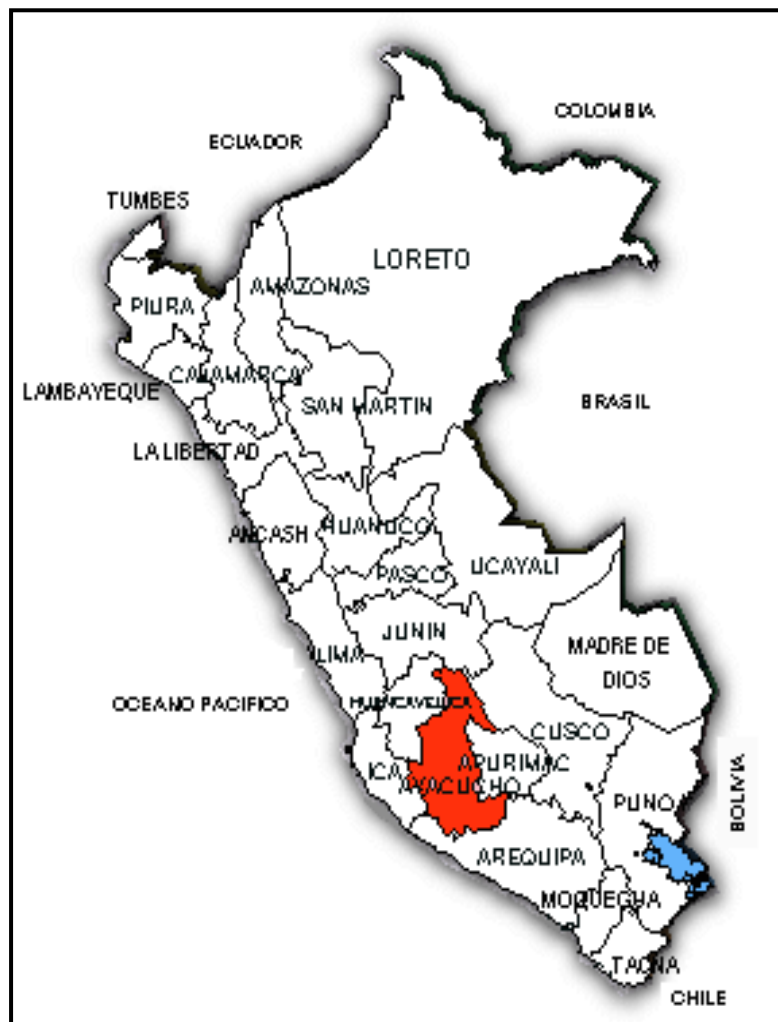
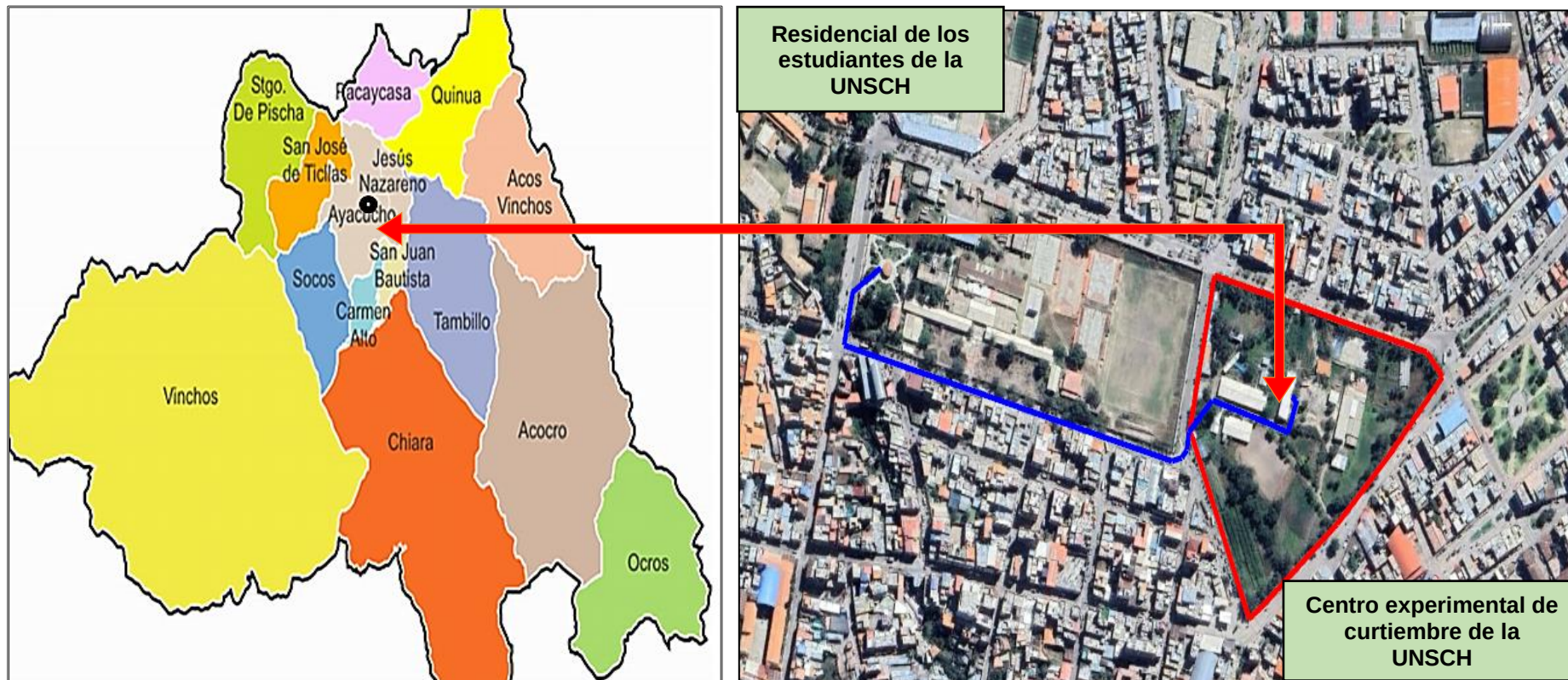


Figura 6

Mapa de ubicación Distrital e Imagen satelital del Centro Experimental (pastos) de la UNSCH



3.2.1 Vías de Acceso.

A la zona de estudio se tiene acceso vía carretera asfaltada como referencia de la Residencia de estudiantes de la UNSCH, hasta el Centro experimental de curtiembre de la UNSCH de 1.0 km. aproximadamente, el tiempo de traslado es de 10 minutos.

Tabla 3

Vías de acceso al proyecto

Desde	Hasta	Distancia (Km)	Tiempo (H, min)	Tipo de vía	Estado
Residencia de estudiantes de la UNSCH	Centro experimental de curtiembre	1	0:10	Asfaltada	Regular

3.3 MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

Materia Prima

- Pieles de Tuis de crías de alpaca
- Tanino de tara en Polvo

Equipos y materiales

- Balanza digital
- Termómetro
- Papel para medir pH
- Espátulas
- Cuchillo de descarte
- Tinas de PVC
- Baldes de PVC
- Caballetes
- Ganchos
- Botel pequeño de acero eléctrico
- Tableros de madera, entre otros.

Reactivos

- Tensoactivo (detergente)

- Hipoclorito de sodio (NaClO /lejía)
- Formalina CH_2O
- Bicarbonato de sodio NaHCO_3
- Acido orgánico COOH
- Sulfato potásico aluminio (Alumbre)
- Aceite Sulfonado
- Sulfato de Amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
- Cloruro de sodio (NaCl /sal de mesa)
- Peróxido de hidrogeno (H_2O_2 /Purga)

3.4 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

3.4.1 Método para la obtención de curtido de pieles de tuis de alpaca

En el proceso de curtido de cuero para obtención de peletería se ha empleado fundamentalmente un método: lo que se denomina a base agente vegetal (taninos de tara). para la cual se ha tenido los siguientes análisis.

- **Características físicas:** Resistencia a la tracción, porcentaje de elongación de la piel curtida con tanino de tara, realizado en el laboratorio especializado de cueros – CITECCAL, Lima – Perú.
- **Análisis Sensorial:** finura de la fibra, intensidad del color de fibra, blandura y olor de la piel curtida con tanino de tara, se realizó en el centro experimental de curtiembre de la Universidad Nacional san Cristóbal de Huamanga.

3.4.2 Proceso de curtido de pieles de tuis de alpaca para peletería

En este procedimiento de curtido con tanino derivado de la tara se utilizaron seis (06) pieles de tui obtenidas de la progenie de alpaca. El proceso comenzó con la medición del peso en kilogramos, seguida de la aplicación de los principales tratamientos en recipientes de PVC. Estos tratamientos incluían el remojo previo, el remojo, el desengrasado, el decapado, el curtido, etc.

En el siguiente enunciado se tiene el proceso para la curtición de pieles de tuis de crías de alpaca.

- **Pieles de tuis de alpaca:** Se adquirieron pieles de tuis de alpaca seis unidades (06) del centro pablado de Cayramayo, distrito de Vinchos, Provincia de Huamanga, Ayacucho.
- **Pesado:** Se ha realizado el pesado de las pieles de tuis de alpaca con la balanza digital, teniendo como peso de 2,288 kg.
- **Remojado:** Este proceso se ha realizado en botal de aluminio en dos tiempos, para el retiro de tierra, sangre y demás impurezas de las pieles de tuis de alpaca.
 - a) **Pre remojo:** una hora aprox. removida en botal en agua ambiente.
 - b) **Remojo:** una hora aprox. incluidos los insumos (detergente, sal, formol y alumbre), removido en botal en agua ambiente y la misma ha sido reposada durante 24 horas aprox. Dentro del botal.
- **Descarnado:** Este proceso se ha realizado con el agua tibia, luego se ha montado en un caballete para poder descarnar, residuos grasosos, tendones, etc. Todo ello, se realizó de forma manual.
- **Lavado:** Este proceso se ha realizado después de descarnado con el lavado en abundante agua caliente en botal a una temperatura de 40 °C durante 2.0 horas aproximadamente y finalmente se realizó con el enjuague en contenedores de PVC.

Tabla 4

Lavado de las pieles

Operación	Lavado	Cantidad de Pieles	Tiempo	Temperatura
Agua	2 500 mL	06	2 horas	Agua caliente a 40°C
Tensoactivo/detergente	300 g			
lejía	300 mL			
Sulfato de amonio	7 g			
Peróxido de hidrogeno	5 g			
Piel	Queda Limpio			

Piquelado: Esta etapa previa a la curtición normalmente se hizo usando el alumbre, cloruro de sodio y formol; todo ello, ha sido agregado al botal con 25 L de agua, pues esta etapa tiene la función de abrir la piel con remojo y rodado suave con el botal por un tiempo de 2 horas aprox., y a posterior oreo en caballetes por un tiempo de 24 horas.

Tabla 5*Piquelado de las Pielas*

Operación	Piquelado	Cantidad de Pielas	Temperatura	Tiempo
Agua	25 L	06	Ambiente	2 horas
Alumbre	100 g			
Formol	10 mL			
Cloruro de sodio	150 g			

Pre curtido: El pre curtido se ha realizado en botal de aluminio eléctrico con rodamiento suave sobre su eje, para lo cual, dicho equipo contenía pieles de tuis de alpaca incorporados y la misma con agua de 25 lt. al ambiente, por consiguiente, se ha tenido los siguientes procedimientos:

- Los insumos de cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y alumbre han sido diluidos en 1 lt de agua al ambiente, en balde de 4 litros y agregados al botal de aluminio eléctrico y la misma se hace inicio de rodamiento suave del equipo sobre su eje.
- Los insumos restantes se adicionan al equipo en pleno funcionamiento como: Ácido Orgánico de 20 ml. Aceite Sulfonato de 40 ml, todo ello medido en tubo de ensayo.

Lo importante es que esta solución se realiza para interrumpir la acción de las enzimas sobre el colágeno, acondicionando así las pieles para su posterior curtido con el tanino de tara en polvo.

Tabla 6*Pre curtido de pieles de tuis de alpaca*

Operación	Pre curtido	Cantidad de Pielas	Temperatura	Tiempo
Agua	25 L	06	Ambiente	3 horas
Alumbre	400 g/L			
Cloruro de sodio	800 g/L			
Bicarbonato de sodio	30 g/L			
Acido Orgánico	20 mL			
Aceite sulfonado	40 mL			

- **Curtido:** En esta etapa se ha realizado el proceso de curtido con el tanino de tara, para lo cual, se ha contado con tres embaces de PVC, teniendo el siguiente procedimiento:
 - a) Insumos; Piel de tuis de alpaca 6 unidades para la curtición., dichas pieles han sido pesadas en (g) y colocadas en cada balde 2 pieles en cada balde.
 - b) Tanino de tara en polvo en diferentes porcentajes de aplicaciones de 10%, 15% y 20%.

Para esta operación, se ha realizado en agua caliente de 6 lt. al 70 °C., para cada uno de los tratamientos, y en la misma ha sido agregado el tanino de tara en polvo, removiendo suavemente durante 10 minutos hasta encontrar la sustancia óptima y adecuada para curtición. Después de ello, se han adicionado las pieles de tuis de alpaca en cada contenedor de PVC.

Tabla 7

Primer Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 10%

Operación	Curtido	Tuis de alpaca		Temperatura	Tiempo
		Pieles	peso		
Agua - Caliente	6 L	02	1 019 g	70°C	3 horas
Tanino de Tara en polvo	10%				

Tabla 8

Segunda Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 15%

Operación	Curtido	Tuis de alpaca		Temperatura	Tiempo
		Pieles	peso		
Agua - Caliente	6 L	02	1 260 g	70°C	3 horas
Tanino de Tara en polvo	15%				

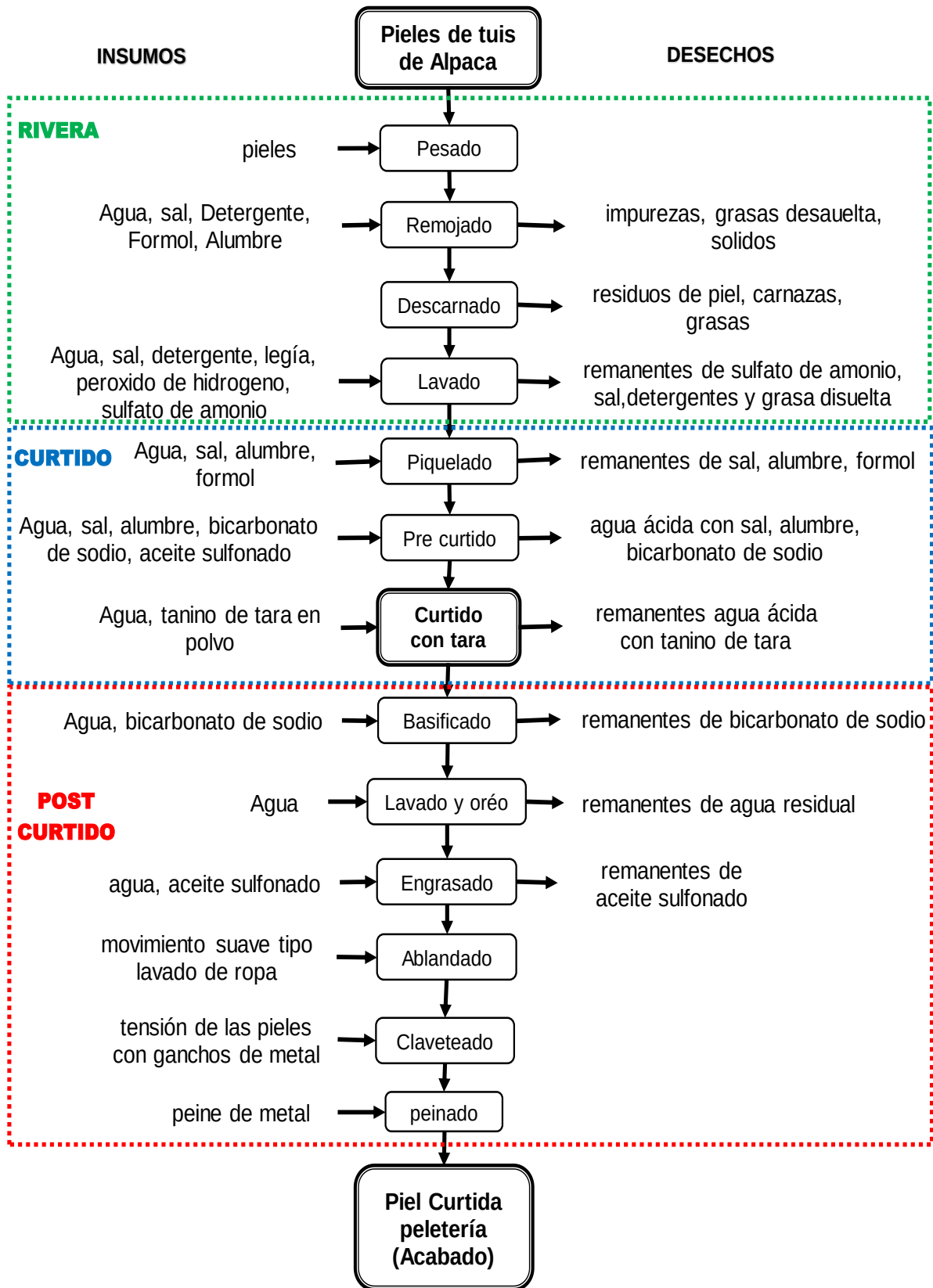
Tabla 9*Tercer Tratamiento con tanino de Tara en polvo al 20%*

Operación	Curtido	Tuis de alpaca		Temperatura	Tiempo
		Pieles	peso		
Agua - Caliente Tanino de Tara en polvo	6 L 20%	02	1 375 g	70°C	3 horas

- c) Toda la operación de curtición en los tres tratamientos, entre las pieles de tuis de alpaca y el tanino de tara en polvo, se realizó durante 3 horas y la misma ha sido reposando durante 24 horas, es decir, por un día.
- **Basificado:** Esta operación se ha realizado en 25 lt de agua con la finalidad de neutralizar el colágeno de la piel mediante el agente de bicarbonato de sodio cantidad 30g en un tiempo de 1 hora.
 - **Lavado y oréo:** En esta etapa se ha realizado con la finalidad de eliminar los restos e impurezas de curtiente con tanino de tara en polvo humedecido y en la misma también se ha realizado el oréo colgado y secado en caballetes. Por un tiempo de un día.
 - **Engrasado:** Este proceso se ha realizado con la finalidad de buscar la suavidad y flexibilidad del producto terminado, todo ello, con el aceite sulfonado, cantidad de 20 ml. Y preparado en 500 ml de agua caliente a 40° C.
 - **Ablandado:** Este proceso se ha realizado a mano haciendo el ademán es decir, tipo lavando la ropa hasta encontrar la blandura de la piel curtida.
 - **Claveteado:** Este proceso se ha realizado utilizando canastillas de metal y ganchos, lo cual el cuero ha sido esterado a lo largo de todos sus bordes hasta encontrar el estirado de tipo tambor.
 - **Peinado:** Finalmente, se ha realizado a la piel curtida, el peinado hasta obtener la fibra adecuada para peletería.

Figura 7

Diagrama de flujo cualitativo para el curtido de las pieles.



Ribera: consiste en preparar las pieles para el curtido, limpiándolas y acondicionándolas para mantener un nivel de humedad adecuado. Este proceso incluye el pesaje, el remojo, el descarnado y el lavado.

Curtido: es el proceso de estabilización de la estructura de colágeno del cuero que incluye el decapado, el precurtido y el curtido.

Post curtido: Consiste en neutralizar las curticiones, comprende las operaciones de: basificado, lavado y oreo, engrasado, ablandado, claveteado, peinado y acabado

3.4.3 Las consideraciones de las pieles de tuis de alpaca para la curtición.

Raza: Tuis de crías de alpaca se ha trabajado con la raza Huacaya.

Edad: las pieles de tuis de crías de alpaca han sido de 12 a 24 meses.

Estado sanitario: Se han escogido las pieles de buen estado de los animales menores ocasionados por mortalidad, ya sea de factores climáticos o enfermedades infecciosas, entre otros.

3.4.4 Análisis Sensorial

Para los análisis sensoriales se ha realizado una evaluación a través del impacto de los sentidos de los panelistas y qué características tuvieron cada uno de ellos, respecto a las pieles curtidas para peletería en tuis de alpaca, las calificaciones se adoptaron a través la escala hedónica propuesta por Hidalgo, (2009) dando una calificación de 5 correspondientes = Excelente; 4 = Muy Buena; 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja; en lo que se refiere a intensidad de color, finura de fibra, blandura y color.

- **Intensidad de color:** Según Santos, (2009) el proceso de percepción del color mediante un espectrofotómetro implica tres componentes esenciales: la luz, el objeto y el ojo. En el color de los objetos que vemos influyen tanto la luz que los ilumina como el ojo del observador, además de las propiedades intrínsecas del objeto. De hecho, el concepto de color no es más que el resultado de la interpretación que hace nuestro cerebro de diversas entradas sensoriales captadas por nuestros ojos. En este estudio, un juez cualificado evaluó la intensidad del color de la piel de tuis de alpaca utilizando el ojo

humano. A continuación, la intensidad del color se evaluó utilizando la escala hedónica propuesta por Hidalgo, (2009). Siendo; 5 = Excelente; 4 = Muy Buena; 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, con ello se han obtenido las calificaciones respecto a Intensidad de color.

- **Finura de fibra:** La evaluación de la finura de la fibra implicó que los panelistas palparan las partes de carne y flor de la piel con las yemas de los dedos. La finura de la fibra se evaluó utilizando la escala hedónica desarrollada por Hidalgo, (2009) siendo; 5 = Excelente; 4 = Muy Buena; 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, con ello, se ha obtenido las calificaciones respecto Finura de fibra.
- **blandura y olor:** En el caso del análisis de la suavidad, los panelistas realizaron un examen minucioso de la superficie de la piel, utilizando los dedos para palparla y manipularla. Evaluaron detenidamente la calidad, la suavidad y el olor del cuero. Para evaluar estos aspectos, utilizaron la escala hedónica propuesta por Hidalgo, (2009) siendo; 5 = Excelente; 4 = Muy Buena; 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, con ello, se ha obtenido las calificaciones respecto a blandura y olor.

3.4.5 Procedimiento para recolección de datos.

- Para poder recolectar datos o informaciones, se ha acudido a la Biblioteca de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.
- Así mismo, también se ha acudido al Internet para poder buscar libros digitales, red de revistas científicas, tesis de investigaciones, entre otros.
- Para recolectar pieles de Tuis de crías de alpaca, se ha acudido al CC. PP. de Cayramayo, distrito de Vinchos, Huamanga, Ayacucho.
- Para recolectar insumo de tara, se ha acudido al CC.PP. de Muruncancha, distrito de Quinua, Huamanga, Ayacucho.

3.4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Los datos obtenidos en esta investigación se han analizado utilizando diversas pruebas estadísticas inferenciales para examinar la hipótesis propuesta. En consecuencia, los resultados obtenidos se han evaluado cuidadosamente utilizando métodos estadísticos como el Diseño Completamente Aleatorizado (DCA) y el

ANOVA. Esta evaluación se ha realizado utilizando herramientas informáticas fiables como Microsoft Excel e IBM SPSS Statistics.

Ecuación diseño completamente al Azar (DCA).

Según, Velásquez, (2017)

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij}$$

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta (Características físicas)

μ = Efecto de la media general

T_i = Efecto de los tratamientos (concentración del tanino de tara en polvo)

ε_{ij} = Efecto del error experimental.

Formulas: Análisis de varianza (ANOVA)

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F
Tratamientos	$SC_{Trat} = \sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x}_{..})^2$	$k - 1$	$CM_{Trat} = \frac{SC_{Trat}}{k - 1}$	$F = \frac{CM_{Trat}}{CM_{Error}}$
Error experimental	$SC_{Error} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2$	$N - k$	$CM_{Error} = \frac{SC_{Error}}{N - k}$	
Total	$SC_{Total} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_{..})^2$	$N - 1$		

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el siguiente de trabajo de investigación, se ha determinado los análisis físicos, porcentaje de elongación y los análisis sensoriales de las pieles de tuis de alpaca, curtidas con diferentes porcentajes de tanino de tara en polvo para peletería y las mismas han sido corroborados con las hipótesis planteadas en los análisis de varianzas.

4.1 ANÁLISIS FÍSICO

4.1.1 Características descriptivo

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra

Humedad relativa : $50 \pm 5\%$
Temperatura : $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
Tiempo de acondicionamiento : 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo

Condiciones ambientales del ensayo

Humedad relativa ambiental : $50 \pm 5\%$
Temperatura ambiental : $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$

4.1.2 Resistencia a la tracción

Correspondiente al análisis de resistencia a la tracción: a partir del laboratorio del Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e Industrias Conexas - **CITEccal**, se construyó las varianzas (ANOVA), las medias y sus análisis respectivos para cada tratamiento de las pieles.

Tabla 10*Resistencia a la tracción al 10% de tanino de tara en polvo.*

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,06	3 240,70		331,29	
DE	1	0,66	1 635,50		167,19	
FG	1	0,61	609,20	1,445,60	62,28	147,78
HI	1	0,63	675,00		69,00	
JK	1	0,65	1 067,60		109,14	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal – 2024

Tabla 11*Resistencia a la tracción al 15% de tanino de tara en polvo.*

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,13	3,177,40		324,82	
DE	1	0,67	1 685,70		172,320	
FG	1	0,68	439,00	1 412,12	44,88	144,36
HI	1	0,67	913,90		93,43	
JK	1	0,68	844,60		86,34	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Tabla 12*Resistencia a la tracción al 20% de tanino de tara en polvo.*

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,14	4 225,00		431,91	
DE	1	0,72	2 914,00		297,9	
FG	1	0,58	512,50	2 023,92	52,39	206,90
HI	1	0,86	750,40		76,71	
JK	1	0,62	1 717,70		175,60	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Tabla 13

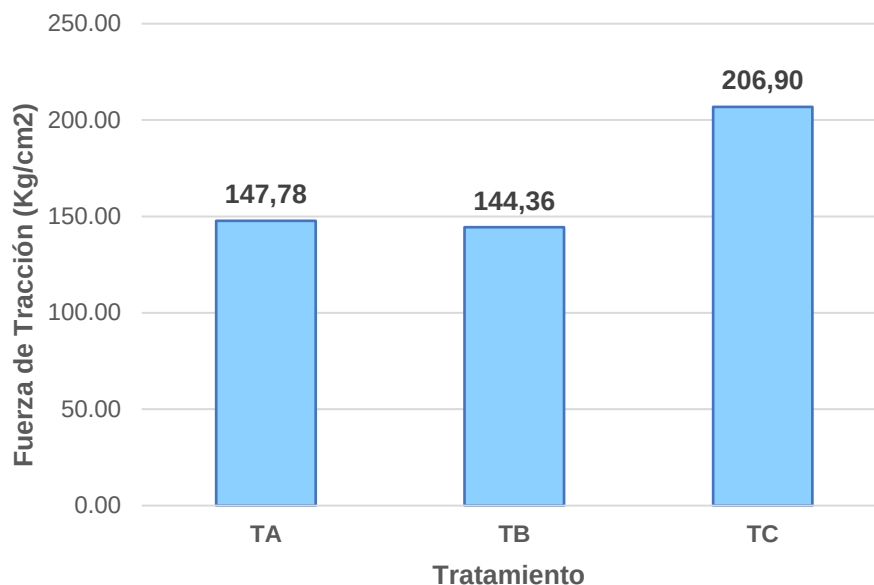
Promedios de la resistencia a la tracción de las pieles.

Tratamiento	T _A (10%)	T _B (15%)	T _C (20%)
Fuerza de Tracción (Kg/cm ²)	147,78	144,36	206,90

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Figura 8

Promedios de la resistencia a la tracción en los tres tratamientos.



En la tabla 13, se presentan los hallazgos de los promedios de resistencia a la tracción para diferentes tratamientos de tanino de tara en polvo. El tratamiento T_C obtuvo el mejor resultado con una resistencia a la tracción de 206,90 Kg/cm² al 20%. Los tratamientos T_A y T_B presentaron resultados ligeramente similares con resistencias a la tracción de 147,78 Kg/cm² al 10% y 144,36 Kg/cm² al 15%, respectivamente. Según el análisis estadístico realizado mediante el método ANOVA en la tabla 19, no se hallaron diferencias significativas ($p > 0,05$), lo que indica que no existe una influencia significativa de la tara en la resistencia a la tracción. Esto podría estar relacionado con el proceso de curtición en descarnado, que se realizó de forma manual. Sin embargo, los hallazgos de la resistencia a la tracción se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica peruana NTP 291.037.2011. PELETERÍA. Pieles de alpaca cría curtida.

Según (Andia, 2020) en una investigación sobre la influencia de la tara en polvo (*Caesalpinia spinosa*) y pH en las propiedades físicas de la piel curtida de conejo (*Oryctolagus Cuniculus*) para peletería, se obtuvieron los siguientes resultados: el tratamiento al 18% de tara en polvo presentó un valor mínimo de 21,8333 kg-f/cm², mientras que el tratamiento al 12% presentó un valor máximo de 32,1815 kg-f/cm². Además, se menciona que los valores obtenidos son superiores y distintos al requisito establecido de 980 N/cm². Al comparar estos hallazgos con los obtenidos en la presente investigación, se observan diferencias en los promedios de la resistencia a la tracción de las pieles. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como el tipo de piel, la edad y el tipo de animal

4.1.3 Porcentaje de elongación.

Correspondiente al análisis de elongación de pieles: se realizó a partir del laboratorio del Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e Industrias Conexas - **CITEccal**, se construyó las varianzas - ANOVA, las medias y sus análisis respectivos para cada tratamiento de las pieles de tuis de alpaca.

Tabla 14

Porcentaje de elongación al 10% de tanino de tara en polvo.

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	30,34	25,52
DE	1	20,04	
FG	1	38,50	
HI	1	21,64	
JK	1	17,10	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Tabla 15

Porcentaje de elongación al 15% de tanino de tara en polvo.

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	29,70	21,97
DE	1	17,670	
FG	1	30,17	
HI	1	16,47	
JK	1	15,87	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Tabla 16

Porcentaje de elongación al 20% de tanino de tara en polvo.

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	32,50	19,33
DE	1	19,04	
FG	1	18,60	
HI	1	11,60	
JK	1	14,94	

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Tabla 17

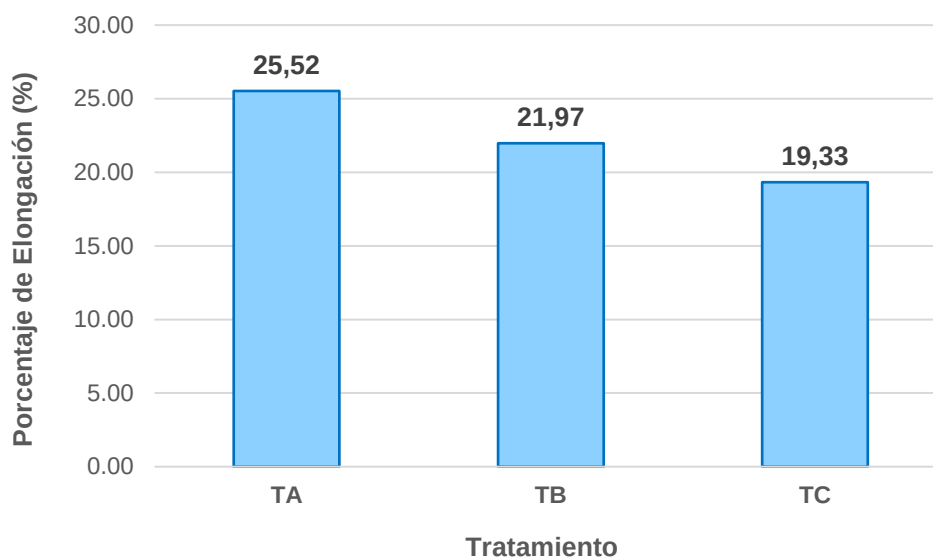
Promedios de porcentajes de elongación de las pieles.

Tratamiento – niveles de tanino de tara	T _A (10%)	T _B (15%)	T _C (20%)
Porcentaje de Elongación (%)	25,52	21,97	19,33

Nota: Resultados de laboratorio - CITEccal - 2024

Figura 9

Promedios de porcentaje de elongación de la piel.



En la tabla 17, se presentan los resultados de los promedios de porcentaje de elongación para diferentes tratamientos de tanino de tara en polvo al 10%, 15% y 20%. El tratamiento T_A obtuvo el mejor resultado con un porcentaje de elongación de 25,52%. Los tratamientos T_B y T_C presentaron resultados ligeramente similares con porcentajes de elongación de 21,97% y 19,33%, respectivamente. Según el análisis estadístico realizado mediante el método ANOVA en la tabla 21, no se hallaron diferencias significativas ($p>0,05$), lo que indica que no existe una influencia significativa de la tara en el porcentaje de elongación. Esto podría estar relacionado con el proceso de curtición en descarnado, que se realizó de forma manual. Sin embargo, los resultados de porcentaje de elongación se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma técnica peruana "NTP 291.037.2011. PELETERÍA. Pieles de alpaca cría curtida.

Según (Chavez, 2015) en una investigación sobre la 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*), se obtuvieron los siguientes resultados de porcentaje de elongación: 35,67% para el 15%, 41,35% para el 20%, 53,86% para el 25% y 38,51% para el 30% de niveles de tara. Al comparar dichos hallazgos con los obtenidos en la presente investigación, se observan diferencias en los promedios de alargamiento de rotura de las pieles. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como el tipo de piel, la edad y el tipo de animal.

4.2 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EVALUACIÓN FÍSICA.

4.2.1 Análisis de varianza de resistencia a la tracción.

Tabla 18

Intervalo de confianza y desviación estándar.

Tratamientos	N	Media	Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
10%	5	147,78	110,750	49,529	10,27	285,29
15%	5	144,36	110,910	49,600	6,65	282,07
20%	5	206,90	158,675	70,962	9,88	403,92
Total	15	166,35	122,865	31,724	98,31	234,39

Tabla 19

ANOVA para la resistencia a la tracción de las pieles de tuis de alpaca.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	12 363,98	2	6 181,99	0,373	0,696	3,885
Dentro de los grupos	19 8977,43	12	1 6581,45			
Total	211 341,40	14				

En el análisis de varianza, se observa estadísticamente que el valor F calculado (0,373) es menor que el valor F crítico (3,885). Además, se ha analizado la probabilidad y el nivel de significancia, obteniendo un valor de 0,696, que es mayor que 0,05. Por lo tanto, según los dos métodos de decisión, se concluye que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca para peletería no tiene un efecto significativo en las características físicas de las pieles, específicamente en la resistencia a la tracción.

4.2.2 Análisis de varianza de elongación de pieles.

Tabla 20

Intervalo de confianza y desviación estándar.

Tratamientos	N	Media	Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
10%	5	25,52	8,771	3,922	14,63	36,41
15%	5	21,98	7,296	3,263	12,92	31,04
20%	5	19,34	7,954	3,557	9,46	29,21
Total	15	22,28	7,884	2,036	17,91	26,64

Tabla 21

ANOVA porcentaje de elongación de la piel de tuis de alpaca.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	96,42	2	48,21	0,748	0,494	3,885
Dentro de los grupos	773,73	12	64,48			
Total	870,14	14				

En el análisis de varianza, se observa estadísticamente que el valor F calculado (0,748) es menor que el valor F crítico (3,885). Además, se ha analizado la probabilidad y el nivel de significancia, obteniendo un valor de 0,494, que es mayor que 0,05. Por lo tanto, según los dos métodos de decisión, se concluye que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca (*Vicugna pacos*) no tiene un efecto significativo en las características físicas de la piel, específicamente en la elongación de la piel.

4.3 ANÁLISIS SENSORIAL.

Para el análisis sensorial, se realizó una evaluación a través del impacto de los sentidos de los panelistas semi-entrenados, utilizando la escala hedónica propuesta por Hidalgo, (2009). Esta escala asigna calificaciones del 1 al 5, donde 5 es Excelente, 4 es Muy Buena, 3 es Buena, 2 es Regular y 1 es Baja. Los atributos evaluados fueron intensidad de color, finura de fibra, blandura y color. Para esta evaluación, se contó con un panel de 12 expertos en la materia de peletería, cueros y comercio.

Cabe destacar que, además, se contó con la participación de un panelista altamente reconocido en la materia de curtido en peletería, quien ha sido galardonado por el Congreso de la República en el año 2016, según lo dispuesto en la Ley 29073, como el mejor curtidor en peletería en la región de Ayacucho, según el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

4.3.1 Finura de fibra.

Tabla 22

Datos consolidados para determinar la finura de la fibra.

Calificación	T _A (10%)			T _B (15%)			T _C (20%)		
	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
Excelente	6	6	6	7	7	7	10	10	10
Muy buena	2	2	2	5	5	5	2	2	2
Buena	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Regular	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

En la tabla 22, se presentan los datos consolidados utilizados para determinar la finura de fibra de la piel, según las calificaciones realizadas por los 12 panelistas.

Tabla 23

escala hedónica para la ponderación de finura de la fibra.

Excelente	5
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1

En la tabla 23, se presenta la escala hedónica de calificación para los panelistas, propuesta por Hidalgo (2009). Esta escala asigna las siguientes calificaciones: 5 = Excelente, 4 = Muy Buena, 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, para evaluar la finura de fibra de la piel. Finalmente, estas calificaciones se han aplicado en el formato de evaluación de las características sensoriales de la piel de tuis de alpaca.

Tabla 24

promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para finura de la fibra.

Calificación	T _A (10%)			T _B (15%)			T _C (20%)		
	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
Excelente	30	30	30	35	35	35	50	50	50
Muy buena	8	8	8	20	20	20	8	8	8
Buena	6	6	6	0	0	0	0	0	0
Regular	4	4	4	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	48	48	48	55	55	55	58	58	58

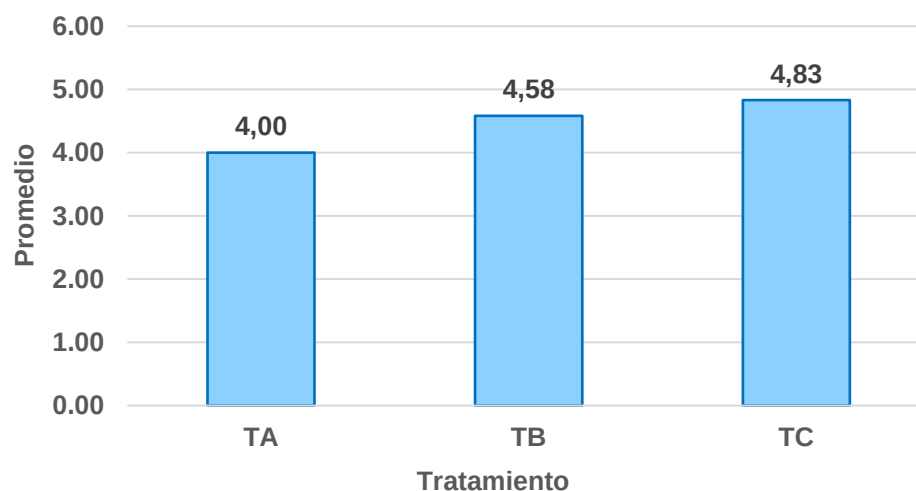
Tabla 25

promedios de evaluación sensorial de la finura de la fibra.

Tratamiento – niveles de tanino de tara	T _A (10%)	T _B (15%)	T _C (20%)
Promedio de Evaluación sensorial	4,00	4,58	4,83

Figura 10

Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de la finura de la fibra.



En la tabla 25, se presentan los hallazgos de los promedios de análisis sensoriales con respecto a la finura de la fibra. Los valores obtenidos por la calificación sensorial realizada por 12 panelistas muestran un mayor grado de aceptabilidad para el tratamiento T_C (20%) con un valor de 4.83, mientras que los tratamientos T_A (10%) y T_B (15%) presentan resultados ligeramente diferentes con valores de 4.00 y 4.58, respectivamente. De acuerdo con el análisis estadístico realizado mediante el método ANOVA en la tabla 35, se hallaron diferencias significativas ($p < 0.05$), lo que indica que existe una influencia significativa de la concentración de tanino de tara en la finura de la fibra. Cabe destacar que las calificaciones se realizaron según la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009).

Según (Torrez, 2021) en una investigación sobre "Curtición de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo", se obtuvieron los siguientes resultados en la tabla 9 para la finura de la fibra de la piel: 4.65 para T1 (7.5% de cromo), 4.67 para T2 (8.5% de cromo) y 4.71 para T3 (9.5% de cromo). Al comparar estos hallazgos con los obtenidos en la presente investigación, se observan diferencias en los promedios de finura de fibra. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como los tipos de insumos utilizados (Cromo y Tanino de tara vegetal), el tipo de piel de alpaca (piel de adultos vs. piel de tuis de alpaca) y la edad de los animales.

4.3.2 Intensidad de color.

Tabla 26

Datos consolidados para determinar la Intensidad del color.

Calificación	T _A (10%)			T _B (15%)			T _C (20%)		
	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
Excelente	5	5	5	5	5	5	10	10	10
Muy buena	4	4	4	7	7	7	2	2	2
Buena	3	3	3	0	0	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

En la tabla 26, se presentan los datos consolidados utilizados para determinar intensidad de color de la piel, según las calificaciones realizadas por los 12 panelistas.

Tabla 27

Escala hedónica para la ponderación de intensidad de color.

Excelente	5
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1

En la tabla 27, se presenta la escala hedónica de calificación para los panelistas, propuesta por Hidalgo (2009). Esta escala asigna las siguientes calificaciones: 5 = Excelente, 4 = Muy Buena, 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, para evaluar la intensidad de color de la piel. Finalmente, estas calificaciones se han aplicado en el formato de evaluación de las características sensoriales de la piel de tuis de alpaca.

Tabla 28

Promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para intensidad de color.

Calificación	T_A (10%)			T_B (15%)			T_C (20%)		
	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.	R1	R2	PROM.
Excelente	25	25	25	25	25	25	50	50	50
Muy buena	16	16	16	28	28	28	8	8	8
Buena	9	9	9	0	0	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	50	50	50	53	53	53	58	58	58

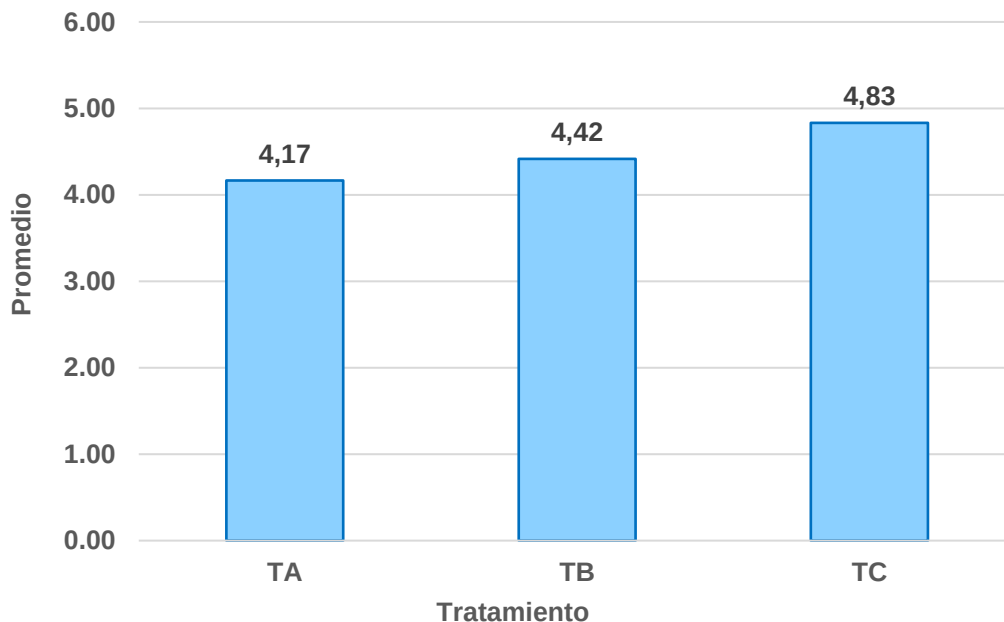
Tabla 29

Promedios de evaluación sensorial de la intensidad de color.

Tratamiento – niveles de tanino de tara	T_A (10%)	T_B (15%)	T_C (20%)
Promedio de Evaluación sensorial	4,17	4,42	4,83

Figura 11

Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de la intensidad de color.



En la tabla 29, Los resultados de los promedios de análisis sensoriales con respecto a la intensidad de color de la piel se presentan a continuación. Los valores obtenidos por la calificación sensorial realizada por 12 panelistas muestran un mayor grado de aceptabilidad para el tratamiento T_C (20%) con un valor de 4.83, mientras que los tratamientos T_B (15%) y T_A (10%) presentan resultados ligeramente diferentes con valores de 4.42 y 4.17, respectivamente. De acuerdo con el análisis estadístico realizado mediante el método ANOVA en la tabla 39, se hallaron diferencias significativas ($p < 0.05$), lo que indica que existe una influencia significativa de la concentración de tanino de tara en la intensidad de color de la piel. Cabe destacar que las calificaciones se realizaron según la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009)

Según (Torrez, 2021) en una investigación sobre "Curtición de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo", se obtuvieron los siguientes resultados en la tabla 8 para la intensidad de color de la piel: 4.36 para T1 (7.5% de cromo), 4.35 para T2 (8.5% de cromo) y 4.60 para T3 (9.5% de cromo). Al comparar estos resultados con los obtenidos en la presente investigación, se observan diferencias en los promedios de intensidad de color de la piel. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como los tipos de insumos

utilizados (Cromo y Tanino de tara vegetal), el tipo de piel de alpaca (piel de adultos vs. piel de tuis de alpaca) y la edad de los animales

4.3.3 Blandura y olor.

Para el siguiente análisis de blandura y olor de la piel, se ha utilizado una única calificación hedónica y un solo análisis estadístico, los cuales se presentan a continuación

Tabla 30

Datos consolidados para determinar blandura y olor.

Calificación	T _A (10%)		PROM.	T _B (15%)		PROM.	T _C (20%)		PROM.
	R1	R2		R1	R2		R1	R2	
Excelente	11	11	11	7	7	7	5	5	5
Muy buena	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Buena	0	0	0	3	3	3	4	4	4
Regular	0	0	0		0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

En la tabla 30, se presentan los datos consolidados utilizados para determinar la blandura y el olor de la piel, según las calificaciones realizadas por los 12 panelistas.

Tabla 31

Escala hedónica para la ponderación de blandura y olor

Excelente	5
Muy buena	4
Buena	3
Regular	2
Mala	1

En la tabla 31, se presenta la escala hedónica de calificación para los panelistas, propuesta por Hidalgo (2009). Esta escala asigna las siguientes calificaciones: 5 = Excelente, 4 = Muy Buena, 3 = Buena, 2 = Regular y 1 = Baja, para evaluar la blandura y el olor de la piel. Finalmente, estas calificaciones se han aplicado en el formato de evaluación de las características sensoriales de la piel de tuis de alpaca

Tabla 32

promedios de las dos repeticiones en cada tratamiento para blandura y olor.

Calificación	T _A (10%)		PROM.	T _B (15%)		PROM.	T _C (20%)		PROM.
	R1	R2		R1	R2		R1	R2	
Excelente	55	55	55	35	35	35	25	25	25
Muy buena	4	4	4	8	8	8	12	12	12
Buena	0	0	0	9	9	9	12	12	12
Regular	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	59	59	59	52	52	52	49	49	49

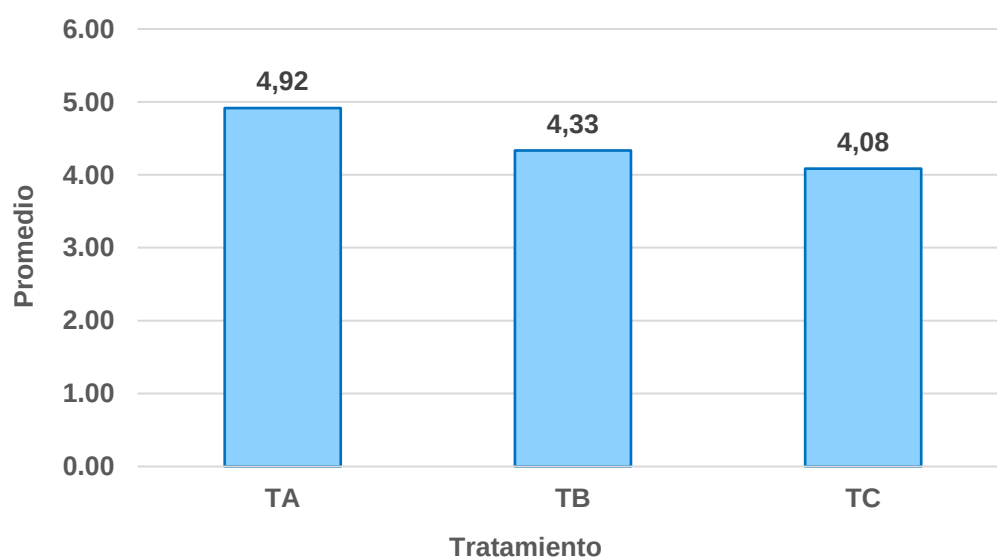
Tabla 33

promedios de evaluación sensorial de la blandura y olor.

Tratamiento con niveles de tanino de tara	T _A (10%)	T _B (15%)	T _C (20%)
Promedio de Evaluación sensorial	4,92	4,33	4,08

Figura 12

Promedio de los tratamientos de la evaluación sensorial de blandura y olor de la piel.



En la tabla 33, se presentan los hallazgos de los promedios de análisis sensoriales relacionados con la blandura y olor de la piel, donde se pueden observar los valores obtenidos por la calificación sensorial realizada por 12 panelistas. El tratamiento T_A (10%) obtuvo el mayor valor de aceptabilidad con 4.92, mientras que los tratamientos T_B (15%) y T_C (20%) presentaron resultados ligeramente diferentes con 4.33 y 4.08, respectivamente. De acuerdo con el análisis estadístico realizado mediante el método ANOVA en la tabla 43, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$), lo que indica que existe una influencia significativa de la concentración de tanino de tara en la blandura y olor de la piel. Cabe destacar que las calificaciones se realizaron según la escala hedónica propuesta por Hidalgo (2009).

Según (Torrez, 2021) en una investigación sobre "Curtición de pieles de alpaca (*Vicugna pacos*) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo", se obtuvieron los siguientes resultados en la tabla 10 para blandura y olor de la piel: 4.53 para T1 (7.5% de cromo), 4.51 para T2 (8.5% de cromo) y 4.61 para T3 (9.5% de cromo). Al comparar estos hallazgos con los obtenidos en la presente investigación, se observan diferencias en los promedios de blandura y olor de la piel. Estas diferencias pueden estar influenciadas por factores como los insumos utilizados (Cromo y Tanino de tara vegetal), el tipo de piel de alpaca (piel de adultos vs. piel de tuis de alpaca) y la edad de los animales.

4.4 ANÁLISIS DE VARIANZA DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL.

4.4.1 Análisis de la varianza de la finura de fibra.

Tabla 34

Intervalo de confianza y desviación estándar.

Tratamientos	N	Media	Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
10%	12	4,00	1,206	,348	3,23	4,77
15%	12	4,58	,515	,149	4,26	4,91
20%	12	4,83	,389	,112	4,59	5,08
Total	36	4,47	,845	,141	4,19	4,76

Tabla 35

ANOVA análisis sensorial de finura de fibra.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	4,38	2	2,194	3,518	0,041	3,285
Evaluaciones	20,60	33	0,623			
Total	25,97	35				

En la tabla 35, el análisis de varianza muestra que el valor F calculado (3,518) es mayor que el valor F crítico (3,285). Además, el análisis también revela que el valor de probabilidad (p) es 0,041, lo que es menor que el nivel de significancia de 0,05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa, es decir, que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca tiene un efecto significativo en las características sensoriales de las pieles, específicamente en la finura de la fibra de la piel.

Tabla 36

PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial de las medianas de la finura de la fibra.

TRATAMIENTO (I)	TRATAMIENTO (J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	-,583	,322	,182	-1,37	,21
	20%	-,833*	,322	,037	-1,62	-,04
15%	10%	,583	,322	,182	-,21	1,37
	20%	-,250	,322	,721	-1,04	,54
20%	10%	,833*	,322	,037	,04	1,62
	15%	,250	,322	,721	-,54	1,04

En la tabla 36, se puede visualizar la comparación de las medianas y los niveles de significancia, lo que indica que las diferencias medianas son significativas al nivel de 0.05. Además, los resultados tienen un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se puede concluir que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca influye significativamente en las características sensoriales de las pieles, específicamente en finura de fibra de la piel curtida para peletería.

Tabla 37

Subconjuntos homogéneos de las medianas de la finura de la fibra.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		(1)	(2)
10%	12	4,00	
15%	12	4,58	4,58
20%	12		4,83
Sig.		,182	,721

En la tabla 37, existe evidencia suficientemente para aceptar la Hipótesis alterna, ya que, existen diferencias significativas entre los tratamientos de 10%, 15% y 20% y finalmente, se puede concluir, que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca para peletería, influye significativamente, en las características sensoriales de las pieles con respecto a la finura de la fibra de la piel.

4.4.2 Análisis de varianza de la intensidad de color.

Tabla 38

Intervalo de confianza y desviación estándar.

Tratamientos	N	Media	Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
10%	12	4,17	,835	,241	3,64	4,70
15%	12	4,42	,515	,149	4,09	4,74
20%	12	4,83	,389	,112	4,59	5,08
Total	36	4,47	,654	,109	4,25	4,69

Tabla 39

ANOVA análisis sensorial de intensidad de color.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad (p)	Valor crítico para F
Tratamientos	2,722	2	1,361	3,667	0,036	3,285
Evaluaciones	12,250	33	0,371			
Total	14,972	35				

En la tabla 39, el análisis de varianza muestra estadísticamente que el valor F calculado (3.667) es mayor que el valor F crítico (3.285). Además, el análisis también revela que el valor de probabilidad (p) es 0.036, lo que es menor que el nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H1), es decir, que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca tiene un efecto significativo en las características sensoriales de las pieles, específicamente en la intensidad del color de la piel.

Tabla 40

PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial de las medianas de la intensidad del color.

TRATAMIENTO (I)	TRATAMIENTO (J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	-,250	,249	,579	-,86	,36
	20%	-,667	,249	,030	-1,28	-,06
15%	10%	,250	,249	,579	-,36	,86
	20%	-,417	,249	,230	-1,03	,19
20%	10%	,667	,249	,030	,06	1,28
	15%	,417	,249	,230	-,19	1,03

En la tabla 40, se puede visualizar la comparación de las medianas y los niveles de significancia, lo que indica que las diferencias medianas son significativas al nivel de 0.05. Además, los resultados tienen un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se puede concluir que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca influye significativamente en las características sensoriales de las pieles, específicamente en intensidad de color de la piel curtida para peletería.

Tabla 41

Subconjuntos homogéneos de las medianas de la intensidad de color.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		(1)	(2)
10%	12	4,17	
15%	12	4,42	4,42
20%	12		4,83
Sig.		0,579	0,230

En la tabla 41, existe evidencia suficientemente para aceptar la Hipótesis alterna, ya que, existen diferencias significativas entre los tratamientos de 10%, 15% y 20% y

finalmente, se puede concluir, que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de Alpaca para peletería, influye significativamente, en las características sensoriales de las pieles con respecto a la intensidad de color de las pieles.

4.4.3 Análisis de la varianza de la blandura y color de la piel.

Tabla 42

Intervalo de confianza y desviación estándar.

Tratamientos	N	Media	Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media	
					Límite inferior	Límite superior
10%	12	4,92	,289	,083	4,73	5,10
15%	12	4,33	,888	,256	3,77	4,90
20%	12	4,17	,835	,241	3,64	4,70
Total	36	4,47	,774	,129	4,21	4,73

Tabla 43

ANOVA análisis sensorial de blandura y olor de la piel.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	3,722	2	1,861	3,560	0,040	3,285
Evaluaciones	17,250	33	0,523			
Total	20,972	35				

En la tabla 43, el análisis de varianza muestra que el valor F calculado (3.560) es mayor que el valor F crítico (3.285). Además, el análisis también se puede realizar con el valor de nivel de significancia de 0.05, lo que da como resultado un valor de probabilidad (p) de 0.040, que es menor que 0.05. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa (H1), es decir, que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca tiene un efecto significativo en las características sensoriales de las pieles, específicamente en la blandura y olor de la piel

Tabla 44

PRUEBAS POST HOC - TUKEY Comparación diferencial y nivel de significancia de las medianas de blandura y olor de la piel.

TRATAMIENTO (I)	TRATAMIENTO (J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	,583	,295	,134	-,14	1,31
	20%	,750	,295	,041	,03	1,47
15%	10%	-,583	,295	,134	-1,31	,14
	20%	,167	,295	,840	-,56	,89
20%	10%	-,750	,295	,041	-1,47	-,03
	15%	-,167	,295	,840	-,89	,56

En la tabla 44, se puede visualizar la comparación de las medianas y los niveles de significancia, lo que indica que las diferencias medianas son significativas al nivel de 0.05. Además, los resultados tienen un nivel de confianza del 95%. Por lo tanto, se puede concluir que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca influye significativamente en las características sensoriales de las pieles, específicamente en la blandura y olor de la piel

Tabla 45

Subconjuntos homogéneos de las medianas de la blandura y olor de la piel.

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		(1)	(2)
20%	12	4,17	
15%	12	4,33	4,33
10%	12		4,92
Sig.		0,840	0,134

En la tabla 40, se observa evidencia suficiente para aceptar la hipótesis alternativa, ya que existen diferencias significativas entre los tratamientos de 10%, 15% y 20%. Por lo tanto, se puede concluir que la concentración de tanino de tara en polvo en el curtido de pieles de tuis de alpaca para peletería influye significativamente en las características sensoriales de la piel, específicamente en la blandura y olor de la piel. Cabe destacar que el análisis de blandura y olor de la piel se realizó con una sola calificación hedónica y un solo análisis estadístico.

CONCLUSIONES

Se evaluó la influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*). Los resultados mostraron que el tanino de tara en polvo no tiene un efecto significativo sobre la resistencia a la tracción y el porcentaje de elongación. Sin embargo, sí tiene una influencia significativa sobre la finura de fibra, intensidad de color, blandura y olor de la piel en las pieles curtidas de tuis de alpaca.

Se evaluaron las propiedades físicas de resistencia a la tracción y porcentaje de elongación, obteniendo los siguientes resultados: 147.78 Kg/cm² con 25.52% de elongación para el tratamiento T_A, 144.36 Kg/cm² con 21.97% de elongación para el tratamiento T_B y 206.90 Kg/cm² con 19.33% de elongación para el tratamiento T_C. Sin embargo, al realizar el análisis de varianza se encontró que los valores probabilidad (ρ) son mayores a $\alpha=0.05$, lo que indica que no hay una influencia significativa de la concentración de taninos de tara en polvo en la curtición de pieles en tuis de alpaca. A pesar de esto, las pieles presentan una buena calidad física, cumpliendo la NTP 291.037.2011. PELETERÍA. Pieles de alpaca cría curtida.

Se determinaron los análisis sensoriales obteniendo los siguientes valores: para la finura de la fibra de 4.00 para el tratamiento T_A, 4.58 para el tratamiento T_B y 4.83 para el tratamiento T_C, Intensidad de color de la piel de 4.17 para el tratamiento T_A, 4.42 para el tratamiento T_B y 4.83 para el tratamiento T_C, blandura y olor de la piel de 4.92 para el tratamiento T_A, 4.33 para el tratamiento T_B y 4.08 para el tratamiento T_C. De acuerdo a los análisis de varianza los valores de probabilidad (ρ) son menores a $\alpha=0.05$, lo que indica que hay influencia significativa de la concentración de taninos de tara en polvo en la curtición de pieles en tuis de alpaca. Cabe destacar que el análisis de blandura y olor de la piel se realizó con una sola calificación hedónica y un solo análisis estadístico.

RECOMENDACIONES

- Es importante evaluar el impacto del curtido en la resistencia de las costuras de las pieles de alpaca tratadas con tanino de tara. Esta evaluación ayudará a determinar si los resultados se ajustan a la norma técnica peruana para pieles de peletería.
- Con el fin de explorar más a fondo el proceso de curtido de tuis de alpaca con una mayor concentración de tanino de tara en sus pieles, ya que estas pieles son muy apreciadas por sus excepcionales atributos físicos y sensoriales que resultan en un producto final de larga duración.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andia, C. Y. (2020). Influencia de la tara en polvo(*caesalpiniaspinosa*)y ph, en las propiedades físicas de lapiel curtida de conejo (*oryctolagus cuniculus*) para peletería, Apurímac, Perú.
- Carpio, V. F. (2017). La cadena de valor para optimizar la producción de fibra de alpaca en la empresa saís sollocota Ltda. N° 5 - Universidad Nacional de San Agustín - Perú.
- Chavez Meranda, A. (2015). Evaluacion De Las Caracteristicas Fisiscas Del Cuero De Llama Raza Q'ara de dos dientes de edad curtido con cuatro niveles de tara. Huancavelica, Peru.
- Condori, V. R. (2017). curtición vegetal de piel de alpaca (*vicugna pacos wedd*) con extracto tanico de tola (*parastrephia lepidophylla*) y sábila (*aloe vera*), Puno, Perú.
- Contento, R., Abril, D. F., Vargas, E. M., Muñoz, D. A. V., Arango, L. M., Useche, B. L., Garzón, F. A., Eslava S., A., Sandoval, E. R., Castro, Y. P., & Manjarrés, K. (2021). Evaluación sensorial de alimentos: In Manual de prácticas de Ingeniería de Alimentos.
- Danilo, M. P. J. (2020). "curtición orgánica de pieles bovinas utilizando diferentes niveles de ácido húmico y (*caesalpinia spinosa*) para cuero de marroquinería", Riobamba, Ecuador.
- De la Cruz L, P. (2010). Revista del Instituto de la Investigacion, FIGMMG, Aprovechamiento Integral Y Racional De La Tara *Caesalpinia Spinosa* - *Caesalpinia Tinctoria* - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Revista Del Instituto de Investigación FIGMMG.
- De La Torre, L. (2018). CONDESAN (Consortio para el Desarrollo sostenible de la Ecorregión Andina). La Tara beneficios ambientales y recomendaciones para su manejo sostenible en relictos de bosque y sistemas agroforestales. Condesan.
- Avedaño Torres, E. (2008). Solid Perú - Conociendo Cadena productiva de Tara en Ayacucho, Ayacucho Perú.
- Flores Manzano, K. (2022). Evaluación de contenido de taninos de cinco ecotipos de tara (*caesalpinia spinosa*), Universidad Nacional de Moquegua. Repositorio Institucional - UNAM.
- Geovanny, B. G. D. (2018). Desarrollo de una formulación para la curtición de piel caprina con diferentes concentraciones de ácido húmico y un porcentaje fijo de tara en la empresa el AL-CE. Riobamba, Ecuador.

- Hidalgo, L. (2009). Escala de calificación de las variables sensoriales del cuero manchado, Riobamba, Ecuador.
- INDECOPI. (2017). Año Boletín *Caesalpinia spinosa*, Comisión Nacional Contra biopiratería - TARA (*Caesalpinia spinosa*) - PERÚ.
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). (1997). Preservación y conservación de pieles de camelidos, instituto nacional de investigación agraria - dirección general de transferencia de tecnología agraria, Lima Perú.
- Leather Naturally. (2021). Asociación de la industria de la piel que se centra en la educación y la promoción de la piel, Resumen De Los Distintos Tipos De Curtido, Barcelona, España.
- Lincon Zapata, M. (2012). Manual Práctico de Curtido Natural de Piel y Producción de Artesanías.
- MIDAGRI. (2019). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Producción de fibra de alpaca IV Censo nacional Agropecuario-Cenagro, Perú.
- MINAGRI. (2019). Potencial productivo y comercial de la alpaca - Ministerio de la Agricultura y Riego, Lima, Perú.
- Perinat, de M. (2009). Tecnología de la confección en piel, edym formación profesional, España.
- Santos Espi, P. (2009). Instituto de Investigación, Medición del color, Espectrofotómetro, Zaragoza, España.
- Schiaffino, J. C. (2004). Programa desarrollo rural sostenible Estudio de mercado de la tara, Universidad del Pacífico, Cajamarca, Perú.
- Tesis, P. D. E., Luis, J., & Betancourt, R. (2013). La Molina. 0–33.
- Torrez, C. (2021). "Curtición de pieles de alpaca (*vicugna pacos*) para peletería aplicando diferentes niveles de cromo", Huancavelica, Perú.
- Ttacca, I. (2017). Evaluación de parámetros (tiempo, temperatura y concentración de óxido de calcio) durante el apelmbrado para curtido de piel de alpaca (*Vicugna pacos*) [Tesis para optar título profesional de Ingeniero Agroindustrial]. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. .
- UNIA. (2021). Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía. Curtición vegetal, Perú.
- Velásquez, P. (2017). Métodos Estadísticos para la Investigación en la Agroindustria, Huamanga, Ayacucho, Perú.

GLOSARIO

Proceso estadístico de diseño completamente al azar (DCA): es un método estadístico que se utiliza para diseños experimentales y para comparar distintos tratamientos.

Análisis de varianza (ANOVA): es una técnica estadística que se utiliza para comparar la media de dos a más grupos y determinar si existen diferencias significativas entre ellas.

Prueba de post Hoc: Una vez que se ha determinado que existen diferencias entre el nivel de significancias y las medias, las pruebas de rango post hoc permiten determinar qué medias sean diferentes entre sí.

Método de Tukey: Se utiliza en análisis de varianza para crear intervalos de confianza para todas las diferencias para comparar las medias de los tratamientos dos a dos, es decir para responder las hipótesis planteadas.

Norma técnica peruana (NTP): Son documentos que establecen las especificaciones de calidad de los productos, procesos y servicios.

CITEccal: es una institución privada que se dedica a hacer análisis de prueba de calidad, de los cueros, calzado, textil y confecciones con enfoque en las cadenas productivas del cuero, calzado e industrias conexas.

Tuis: son crías de alpaca que están considerados de 12 a 24 meses

Caballetes: Es un mueble que constituye una ayuda vertical para exhibir o fijar algo que se apoya sobre él.

Acido orgánico: Es un compuesto orgánico que se utilizan para controlar la alcalinidad de muchos productos, pueden actuar como como agentes neutralizantes.

Peróxido de hidrogeno: También llamado agua oxigenada es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno, tal como el agua.

Sulfato potásico aluminio: es una sal inorgánica que no tiene efectos nocivos para el medio ambiente, sal mineral natural compacta en forma de cristal.

Tratamientos (T_A , T_B y T_C): Son nomenclaturas que se utilizan en fase experimental para intervenciones en diferentes momentos.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO DEL PROCESO DE CURTICIÓN DE LAS PIELES

Foto 01. Pesado de materia prima de piel de tuis de alpaca



Foto 02. Pesado de materia prima Tara (*Caesalpinia spinosa*)



Foto 03. Pesado de los insumos y reactivos



Foto 04. Remojo de las pieles de tuis de alpaca



Foto 05. Descarnado de las pieles



Foto 06. Lavado de las pieles en botal después de descarnado



Foto 07. Proceso de piquelado en botal



Foto 08. Proceso de curtido en envases de PVC



Foto 09. Proceso de curtido y reposo durante 24 horas



Foto 10. Proceso de lavado y oreo



Foto 11. Ablandado y claveteado



Foto 12. Pielas curtidas y acabados para peletería



PANEL FOTOGRÁFICO DE ANÁLISIS SENSORIAL

Foto 01. Análisis sensorial con panelistas



Foto 02. Análisis sensorial, identificación de blandura y olor



Foto 03. Análisis sensorial, llenado de los formatos



DATOS PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Datos de evaluación sensorial consolidados para determinar la finura de la fibra.

Calificación	T _A (10%)		PROM	T _B (15%)		PROM	T _C (20%)		PROM
	R1	R2		R1	R2		R1	R2	
Excelente	6	6	6	7	7	7	10	10	10
Muy buena	2	2	2	5	5	5	2	2	2
Buena	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Regular	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Datos de evaluación sensorial consolidados para determinar la Intensidad del color.

Calificación	T _A (10%)		PROM	T _B (15%)		PROM	T _C (20%)		PROM
	R1	R2		R1	R2		R1	R2	
Excelente	5	5	5	5	5	5	10	10	10
Muy buena	4	4	4	7	7	7	2	2	2
Buena	3	3	3	0	0	0	0	0	0
Regular	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Datos de evaluación sensorial consolidados para determinar blandura y olor de la piel

Calificación	T _A (10%)		PROM	T _B (15%)		PROM	T _C (20%)		PROM
	R1	R2		R1	R2		R1	R2	
Excelente	11	11	11	7	7	7	5	5	5
Muy buena	1	1	1	2	2	2	3	3	3
Buena	0	0	0	3	3	3	4	4	4
Regular	0	0	0		0	0	0	0	0
Mala	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ TOTAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12

FICHAS PARA EVALUACIÓN SENSORIAL

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL PARA PELETERÍA EN CUEROS EN TUIS DE ALPACA

Nombre:.....

Fecha:.....

Sírvase analizar las muestras que se presentan. Luego de su primera impresión general (intensidad de color, finura de fibra, blandura y olor) responda cuánto le atrae o desatrae el producto márcalo con un aspa el código de letras al cual corresponde su calificación según la escala.

Atributos a Evaluar	Alternativas	Muestra					
		T _A		T _B		T _C	
		T _{A1}	T _{A2}	T _{B1}	T _{B2}	T _{C1}	T _{C2}
INTENSIDAD DE COLOR	Excelente						
	Muy Buena						
	Buena						
	Regular						
	Baja						
FINURA DE FIBRA	Excelente						
	Muy Buena						
	Buena						
	Regular						
	Baja						
BLANDURA Y OLOR	Excelente						
	Muy Buena						
	Buena						
	Regular						
	Baja						

SUGERENCIAS:.....

Excelente	5
Muy Buena	4
Buena	3
Regular	2
Baja	1

.....
 Firma y Huella dactilar

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOS DE PIEL DE TUIS DE ALPACA

R-07/PG-07-SC/C, Ed. 06



CITEccal
Lima

Carta N° 007-2024/LABCITEccal

Rimac, 12 de enero de 2024

Señorita:
VIRGINIA ROJAS SALAZAR
Presente.

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 004-01/2024/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 291.037. 2011. *PELETERIA. Piel de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos*".

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 147,78 Kg/cm ² (1445,60 N/cm ²)	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 25,52 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,



Firmado digitalmente por MENESES
BEGAZO Maria Luz FAU
2512139477 adf
Módulo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.01.2024 14:25:00 -05:00

Lic. Maria Luz Meneses Begazo
CQP 991
Unidad de Laboratorio de
CITEccal

*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).

2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 004-01/2024/LAB/CITEccal

Rímac, 12 de enero de 2024

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: ROJAS SALAZAR VIRGINIA
Domicilio Legal: Jr. 28 de Julio N° 334. Huamanga. Ayacucho. Ayacucho
Teléfono: 917287732
Correo electrónico: virginia.rojas.22@unsch.edu.pe
Objetivo del ensayo: Investigación "Influencia de la concentración del tanino de tara (Caesalpinia spinosa) sobre propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles Tuis de Alpaca (Vicugna pacos)"

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, colores beige y blanco. La muestra es identificada por el cliente como "TRATAMIENTO 1: CON TANINO DE TARA AL 10%". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Caquetá N° 1300. Rímac, 09 de enero de 2024

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 11 de enero de 2024

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,06	3240,70	1445,60	331,29	147,78
DE	1	0,66	1635,50		167,19	
FG	1	0,61	609,20		62,28	
HI	1	0,63	675,00		69,00	
JK	1	0,65	1067,60		109,14	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	30,34	25,52
DE	1	20,04	
FG	1	38,50	
HI	1	21,64	
JK	1	17,10	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

Métodos de ensayo:

1. NTP 291.035:1988. PELETERIA. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción y alargamiento de rotura en pieles de alpaca curtidas artesanalmente
2. NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

PRESCRIPCIONES

1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Carta N° 010-2024/LABCITEccal

“Esta carta reemplaza a la Carta N° 008-2024/LABCITEccal”

Rímac, 16 de enero de 2024

Señorita:
VIRGINIA ROJAS SALAZAR
Presente -

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 007/2024/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana “NTP 291.037. 2011. *PELETERIA. Piel de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos*”:

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 144,36 Kg/cm ² (1412,12 N/cm ²)	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 21,97 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,



Firmado digitalmente por MENESSES
BEGAZO Maria Luz FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.01.2024 13:26:32 -05:00

Lic. Maria Luz Meneses Begazo
CQP 991
Unidad de Laboratorio de
CITEccal

*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

INFORME DE ENSAYO N° 007/2024/LAB/CITEccal

"Este Informe de Ensayo reemplaza al INFORME DE ENSAYO N° 004-02/2024/LAB/CITEccal"

Rímac, 16 de enero de 2024

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: ROJAS SALAZAR VIRGINIA
Domicilio Legal: Jr. 28 de Julio N° 334. Huamanga. Ayacucho. Ayacucho
Teléfono: 917287732
Correo electrónico: virginia.rojas.22@unsch.edu.pe
Objetivo del ensayo: Investigación "Influencia de la concentración del tanino de tara (Caesalpinia spinosa) sobre propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles Tuis de Alpaca (Vicugna pacos)"

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo

Identificación y descripción de la muestra:

Una manta, colores blanco y marrón. La muestra es identificada por el cliente como "TRATAMIENTO 2: CON TANINO DE TARA AL 15%". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Carmeta N° 1300. Rímac, 09 de enero de 2024

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 11 de enero de 2024

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,13	3177,40	1412,12	324,82	144,36
DE	1	0,67	1685,70		172,32	
FG	1	0,68	439,00		44,88	
HI	1	0,67	913,90		93,43	
JK	1	0,68	844,60		86,34	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^\circ\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	29,70	21,97
DE	1	17,67	
FG	1	30,17	
HI	1	16,47	
JK	1	15,87	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

Métodos de ensayo:

1. NTP 291.035-1988. PELETERIA. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción y alargamiento de rotura en pieles de alpaca curtidas artesanalmente
2. NTP 291.059-2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos



Firmado digitalmente por MENESSES
 BEGAZO Maria Luz FAU
 20131269477 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 Fecha: 16.01.2024 13:24:55 -05:00

Lic. Maria Luz Meneses Begazo
CQP 991
Unidad de Laboratorio de
CITEccal

PRESCRIPCIONES

1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Carta N° 009-2024/LABCITEccal

Rímac, 12 de enero de 2024

Señorita:
VIRGINIA ROJAS SALAZAR
Presente.-

De mi consideración:

Me dirijo a usted para saludarla y a la vez, en referencia al Informe de Ensayo N° 004-03/2024/LAB/CITEccal*, hacerle llegar un cuadro comparativo de los resultados obtenidos en su muestra y las especificaciones de la Norma Técnica Peruana "NTP 291.037. 2011. *PELETERIA. Pieles de alpaca cría curtidas artesanalmente. Requisitos*":

Ensayo	Resultado	Especificaciones Técnicas
Resistencia a la tracción	Resultado: 206,90 Kg/cm ² (2023,92 N/cm ²)	Resistencia a la tracción en Kg/cm ² (N/cm ²), mínimo: 100 (980)
Porcentaje de elongación	Resultado: 19,33 %	Alargamiento de rotura, en % mínimo: 15

Sin otro en particular, quedo de usted.

Atentamente,



Firmado digitalmente por MENESES
BEGAZO Maria Luz FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 12.01.2024 16:22:54 -05:00

Lic. Maria Luz Meneses Begazo
CQP 991
Unidad de Laboratorio de
CITEccal

*Notas:

1. Esta carta no deberá ser leída en forma aislada del Informe de ensayo al que hace referencia, ya que en este último figura la descripción detallada de la (s) muestra (s).
2. En caso de cualquier duda comunicarse con la Dirección de Laboratorio a los teléfonos 3820115 / 4825870 o al correo electrónico: labciteccal@itp.gob.pe

INFORME DE ENSAYO N° 004-03/2024/LAB/CITEccal

Rimac, 12 de enero de 2024

1. DATOS DEL SOLICITANTE:

Nombre: ROJAS SALAZAR VIRGINIA
 Domicilio Legal: Jr. 28 de Julio N° 334. Huamanga. Ayacucho. Ayacucho
 Teléfono: 917287732
 Correo electrónico: virginia.rojas.22@umsch.edu.pe
 Investigación "Influencia de la concentración del tanino de tara (Caesalpinia spinosa) sobre propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles Tuis de Alpaca (Vicugna pacos)"
 Objetivo del ensayo:

2. DATOS DE LA MUESTRA

Nombre del Producto: Piel con pelo
 Identificación y descripción de la muestra:
 Una manta, color marrón. La muestra es identificada por el cliente como "TRATAMIENTO 3: CON TANINO DE TARA AL 20%". El uso de la muestra fue identificado por el cliente como "Peletería".



3. LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Laboratorio de CITEccal - Av. Caquetá N° 1300. Rimac, 09 de enero de 2024

4. FECHA DE LOS ENSAYOS: 11 de enero de 2024

 Firmado digitalmente

Firmado digitalmente por
 MENESIO DEGAZO María Luz
 (AU) 2013136607448
 Motivo: Dig. V° B°
 Fecha: 12.01.2024 14:28:07 -05:00

5. LOCALIZACION DE LA ZONA DE TOMA DE MUESTRA:

NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

6. ENSAYOS

6.1 Determinación de la resistencia a la tracción

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados:

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Espesor (mm)	Fuerza de tracción (N/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (N/cm ²)	Fuerza de tracción (Kg/cm ²)	Fuerza de tracción promedio (Kg/cm ²)
AC	1	1,14	4225,00	2023,92	431,91	206,90
DE	1	0,72	2914,00		297,89	
FG	1	0,58	512,50		52,39	
HI	1	0,86	750,40		76,71	
JK	1	0,62	1717,70		175,60	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

6.2 Determinación del porcentaje de elongación

Condiciones ambientales del acondicionamiento de la muestra:

Humedad relativa: $50 \pm 5\%$
 Temperatura: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Tiempo de acondicionamiento: 48 horas (se reportan 48 horas de acondicionamiento antes del ensayo)

Condiciones ambientales del ensayo:

Temperatura ambiental: $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$
 Humedad relativa ambiental: $50 \pm 5\%$

Resultados

Piel con pelo

Sentido	Número de probetas ensayadas	Porcentaje de elongación (%)	Porcentaje de elongación promedio (%)
AC	1	32,50	19,33
DE	1	19,04	
FG	1	18,60	
HI	1	11,60	
JK	1	14,94	

Observaciones:

Las probetas extraídas se depilan.

Métodos de ensayo:

1. NTP 291.035:1988. PELETERIA. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción y alargamiento de rotura en pieles de alpaca curtidas artesanalmente
2. NTP 291.059:2013. PELETERIA. Extracción y acondicionamiento de probetas para ensayos físicos y extracción de muestra para ensayos químicos de pieles curtidas de camélidos domésticos americanos

PRESCRIPCIONES

1. CITEccal responde únicamente por los resultados consignados en este informe, los cuales se refieren exclusivamente a los materiales o muestras que se indican en el mismo y que quedan en su poder.
2. Salvo mención expresa las muestras para ensayos, han sido elegidas y enviadas al laboratorio por el solicitante.
3. Ninguna de las indicaciones formuladas en este informe pueden tener el carácter de garantía para las marcas comerciales que en su caso se citen.
4. Generalmente cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra, y salvo indicación expresa, los materiales de ensayo se conservarán tres meses después de su utilización y tras este plazo, no se podrán realizar comprobaciones.
5. Los resultados se consideran como propiedad del solicitante y sin autorización previa, CITEccal se abstendrá de comunicarlo a un tercero. Sin embargo, pasado un mes de la entrega del informe, CITEccal podrá publicar los resultados con fines estadísticos o científicos, manteniendo siempre la confidencialidad del solicitante.
6. CITEccal no se hace responsable en ningún caso, de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento.
7. La reproducción total o parcial de este documento sin la autorización escrita de CITEccal está totalmente prohibida.
8. Ante posibles discrepancias en los resultados, se procederá a una comprobación, siempre y cuando el cliente proporcione la cantidad adecuada de muestra.
9. Los resultados de los informes de ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS EN EL PROGRAMA SPSS

Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey Resistencia a la Tracción

Descriptivos

ANÁLISIS.FÍSICO.DE.LAS.PIELES

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10%	5	147,78	110,750	49,529	10,27	285,29	62	331
15%	5	144,36	110,910	49,600	6,65	282,07	45	325
20%	5	206,90	158,675	70,962	9,88	403,92	52	432
Total	15	166,35	122,865	31,724	98,31	234,39	45	432

ANOVA

ANÁLISIS.FÍSICO.DE.LAS.PIELES

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12363,977	2	6181,989	,373	,696
Dentro de grupos	198977,431	12	16581,453		
Total	211341,409	14			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: ANÁLISIS.FÍSICO.DE.LAS.PIELES

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTOS	(J) TRATAMIENTOS	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	3,422	81,441	,999	-213,85	220,69
	20%	-59,120	81,441	,753	-276,39	158,15
15%	10%	-3,422	81,441	,999	-220,69	213,85
	20%	-62,542	81,441	,729	-279,81	154,73
20%	10%	59,120	81,441	,753	-158,15	276,39
	15%	62,542	81,441	,729	-154,73	279,81

Subconjuntos homogéneos

ANÁLISIS.FÍSICO.DE.LAS.PIELES

HSD Tukey^a

TRATAMIENTOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
15%	5	144,36
10%	5	147,78
20%	5	206,90
Sig.		,729

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey Porcentajes de Elongación

Descriptivos

ANÁLISIS PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10%	5	25,52	8,771	3,922	14,63	36,41	17	39
15%	5	21,98	7,296	3,263	12,92	31,04	16	30
20%	5	19,34	7,954	3,557	9,46	29,21	12	33
Total	15	22,28	7,884	2,036	17,91	26,64	12	39

ANOVA

ANÁLISIS PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	96,415	2	48,208	,748	,494
Dentro de grupos	773,727	12	64,477		
Total	870,143	14			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: ANÁLISIS PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES

HSD Tukey

(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	3,548	5,078	,769	-10,00	17,10
	20%	6,188	5,078	,465	-7,36	19,74
15%	10%	-3,548	5,078	,769	-17,10	10,00
	20%	2,640	5,078	,863	-10,91	16,19
20%	10%	-6,188	5,078	,465	-19,74	7,36
	15%	-2,640	5,078	,863	-16,19	10,91

Subconjuntos homogéneos

ANÁLISIS PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES

HSD Tukey

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
20%	5	19,34
15%	5	21,98
10%	5	25,52
Sig.		,465

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 5,000.

Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de la Finura de la Piel

Descriptivos

FINURA DE FIBRA

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10%	12	4,00	1,206	,348	3,23	4,77	2	5
15%	12	4,58	,515	,149	4,26	4,91	4	5
20%	12	4,83	,389	,112	4,59	5,08	4	5
Total	36	4,47	,845	,141	4,19	4,76	2	5

ANOVA

FINURA DE FIBRA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4,389	2	2,194	3,518	,041
Dentro de grupos	20,583	33	,624		
Total	24,972	35			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: FINURA.DE.FIBRA

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	-,583	,322	,182	-1,37	,21
	20%	-,833	,322	,037	-1,62	-,04
15%	10%	,583	,322	,182	-,21	1,37
	20%	-,250	,322	,721	-1,04	,54
20%	10%	,833	,322	,037	,04	1,62
	15%	,250	,322	,721	-,54	1,04

Subconjuntos homogéneos

FINURA DE FIBRA

HSD Tukey^a

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
10%	12	4,00	
15%	12	4,58	4,58
20%	12		4,83
Sig.		,182	,721

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de la intensidad de color

Descriptivos

INTENSIDAD.DE.COLOR

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10%	12	4,17	,835	,241	3,64	4,70	3	5
15%	12	4,42	,515	,149	4,09	4,74	4	5
20%	12	4,83	,389	,112	4,59	5,08	4	5
Total	36	4,47	,654	,109	4,25	4,69	3	5

ANOVA

INTENSIDAD.DE.COLOR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,722	2	1,361	3,667	,036
Dentro de grupos	12,250	33	,371		
Total	14,972	35			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: INTENSIDAD.DE.COLOR

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	-,250	,249	,579	-,86	,36
	20%	-,667	,249	,030	-1,28	-,06
15%	10%	,250	,249	,579	-,36	,86
	20%	-,417	,249	,230	-1,03	,19
20%	10%	,667	,249	,030	,06	1,28
	15%	,417	,249	,230	-,19	1,03

Subconjuntos homogéneos

INTENSIDAD DE COLOR

HSD Tukey^a

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
10%	12	4,17	
15%	12	4,42	4,42
20%	12		4,83
Sig.		,579	,230

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

Resultados de cálculos de ANOVA y Tukey de Evaluación sensorial de la Blandura y olor de la piel

Descriptivos

ANÁLISIS BLANDURA Y OLOR

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
10%	12	4,92	,289	,083	4,73	5,10	4	5
15%	12	4,33	,888	,256	3,77	4,90	3	5
20%	12	4,17	,835	,241	3,64	4,70	3	5
Total	36	4,47	,774	,129	4,21	4,73	3	5

ANOVA

ANÁLISIS BLANDURA Y OLOR

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3,722	2	1,861	3,560	,040
Dentro de grupos	17,250	33	,523		
Total	20,972	35			

Pruebas post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: ANÁLISIS BLANDURA Y OLOR

HSD Tukey

(I) TRATAMIENTO	(J) TRATAMIENTO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
10%	15%	,583	,295	,134	-,14	1,31
	20%	,750	,295	,041	,03	1,47
15%	10%	-,583	,295	,134	-1,31	,14
	20%	,167	,295	,840	-,56	,89
20%	10%	-,750	,295	,041	-1,47	-,03
	15%	-,167	,295	,840	-,89	,56

Subconjuntos homogéneos

ANÁLISIS.BLANDURA Y OLOR

HSD Tukey^a

TRATAMIENTO	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
20%	12	4,17	
15%	12	4,33	4,33
10%	12		4,92
Sig.		,840	,134

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12,000.

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA
**QUÍMICA Y
METALURGIA****ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:**

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 341-2021-UNSCH-CU)

Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)**Expositor: Virginia Rojas Salazar
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial**

Expediente N° 2447222

Resolución Decanal N° 160-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 16-08-2024

En la Sala de Conferencia "Pedro Villena Hidalgo" de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, ubicada en la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (H-121), siendo las nueve de la mañana con cinco minutos del día viernes catorce de junio del año dos mil veinticuatro, se reunieron la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, **Virginia Rojas Salazar**, los Docentes Miembros del Jurado de Sustentación Ingenieros: Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Mg. Joaquín Basael HERNANDEZ GARCIA, bajo la Presidencia del Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA (Decano de la Facultad), Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO (Docente Asesor de la Tesis), el Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE (Secretario-Docente).

Acto seguido, el Presidente del Jurado de Sustentación dispuso que el Secretario Docente dé lectura a los antecedentes tramitados para el presente Acto Público de Sustentación de la Tesis: **Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)**, presentado por la Bachiller **Virginia Rojas Salazar**. A continuación, el Secretario-Docente procedió a dar lectura a la Resolución Decanal N° 160-2024-UNSCH-FIQM/D.

Luego, el Presidente del Jurado invitó a la Bachiller **Virginia Rojas Salazar**, a pasar al estrado y exponer su trabajo de Tesis en un tiempo máximo de treinta y cinco minutos.

Finalizado la exposición de la Bachiller, el presidente invitó a los Señores Miembros del Jurado de Sustentación a que formulen sus preguntas y señalen sus observaciones, en el siguiente orden: Mg. Joaquín Basael HERNANDEZ GARCIA, Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA y Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA. Luego el Presidente invitó al Mg. Percy Segundo HUAUYA PABLO para que, en su condición de Docente Asesor, se sirva levantar las observaciones del Jurado y efectuar las aclaraciones que considere conveniente.

A continuación, el presidente del jurado invitó a la sustentante y al público para que se sirva abandonar la sala de conferencia con la finalidad de permitir al jurado de sustentación deliberar sobre la evaluación a otorgar. Se alcanzó el siguiente resultado. **APROBADA POR UNANIMIDAD PROMEDIO QUINCE (15).**

FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y METALURGIA
Av. Independencia s/n
Ciudad Universitaria

**UNSCH**FACULTAD DE INGENIERÍA
QUÍMICA Y
METALURGIA**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENCIAL:**

(Reglamento de grados y títulos, aprobado con RCU N° 341-2021-UNSCH-CU)

Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)**Expositor: Virginia Rojas Salazar**
Bachiller en Ingeniería Agroindustrial

Expediente N° 2447222

Resolución Decanal N° 160-2024-UNSCH-FIQM/D

Fecha: 16-08-2024

Finalmente, el Presidente del Jurado dispuso que se invite a la Sustentante y al público asistente a que se sirvan ingresar a la sala de conferencias y anunció que, la Bachiller **Virginia Rojas Salazar**, ha resultado **APROBADA POR UNANIMIDAD**, y por lo tanto a partir de la fecha la Universidad y la Facultad cuenta con una flamante **INGENIERA AGROINDUSTRIAL** y le augura éxitos en su desempeño profesional.

Siendo las once de la mañana con veinte minutos se dio por finalizado este acto académico de Sustentación de Tesis. En fe de lo cual firmamos:


.....
Dr. Agustín Julián PORTUGUEZ MAURTUA
Presidente
.....
Dr. Saúl Ricardo CHUQUI DIESTRA
Miembro
.....
Mg. Jack Edson HERNANDEZ MAVILA
Miembro
.....
Mg. Joaquín Basael HERNANDEZ GARCIA
Miembro
.....
Mg. Fredy Rober PARIONA ESCALANTE
(Secretario Docente)

**UNSCH****FACULTAD DE
INGENIERIA QUÍMICA
Y METALURGIA****ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

La Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, emite la siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Que, el egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial ha remitido, con el aval y por intermedio de su asesor el Ing. Percy Segundo HUAUYA PABLO se procedió a la evaluación de originalidad del archivo adjunto con el TURNITIN - UNSCH, **de acuerdo a los criterios establecidos en el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**; cuyos resultados son:

Tesis Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)

Nombre y Apellido : Bach. **Virginia Rojas Salazar**
Identificador de entrega : 2450739689
Fecha : 10-sep-2024 11:03p.m. (UTC-0500)
Archivo : TESIS_FINAL_PELETERIA_2024.doc (18.96M)

Se expide la presente constancia de originalidad, con reporte del 17% de ÍNDICE DE SIMILITUD realizado con Depósito de trabajos estándar, a fin de proseguir con los trámites pertinentes; cabe señalar que los documentos del procedimiento se archivan en el repositorio documental de la Escuela.

Ayacucho, 10 de setiembre del 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
F.P. INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL


Dr. Ing. Saúl R. Chuqui Diestra
DIRECTOR

C.c.
Const. N°13-2024
Archivo

ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
Av. Independencia S/N - Ayacucho
Telf. 066-303496
Correo: ep.agroindustrial@unsch.edu.pe

Influencia de la concentración del tanino de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (*Vicugna pacos*)

por Virginia Rojas Salazar

Fecha de entrega: 10-sep-2024 11:03p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2450739689

Nombre del archivo: TESIS_FINAL_PELETERIA_2024.doc (18.96M)

Total de palabras: 17169

Total de caracteres: 85784

Influencia de la concentración del tanino de tara (Caesalpinia spinosa) sobre las propiedades físicas y sensoriales del curtido para peletería en pieles de tuis de alpaca (Vicugna pacos)

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.unh.edu.pe

Fuente de Internet

5%

2

repositorio.utea.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

dspace.esPOCH.edu.ec

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.lamolina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

1%

7

ciencia.lasalle.edu.co

Fuente de Internet

1%

8

vdocuments.mx

Fuente de Internet

<1%

9	industrial.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
11	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	biowiki-ecuador.bio Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.serfor.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.yara.es Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.ucv.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

21

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

<1 %

22

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

23

www.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

24

docshare.tips

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo