



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE DOS TANINOS VEGETALES
EN EL PROCESO DE CURTICIÓN ECOLÓGICA EN PIELES DE
TRUCHA (*Oncorhynchus mykiss*)**

TESIS

PRESENTADA POR:

BACH. NELIDA ARPI QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

PUNO – PERÚ

2020



DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico muy especialmente y con todo mi amor a mis amados y nobles padres: Lucila y Felipe, por su incansable dedicación y esmero en mi educación, por su apoyo incondicional, por siempre confiar en mí y convertirme en una persona con principios y valores; a mis amadas hermanas: Zenaida Elizabeth y Yessica Madeleyne, por su estímulo constante y ser motivo de inspiración y superación en mi formación profesional.



AGRADECIMIENTOS

- ✚ Al concluir con una hermosa etapa en mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento primeramente a Dios por permitirme realizar este gran paso.
- ✚ A la universidad Nacional del Altiplano, alma mater en mi formación profesional. Así como también a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial por los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida universitaria.
- ✚ Al asesor Ph.D. Juan M. Aro A. y jurados de tesis: Dr. Eduardo Juan Manzaneda Cabala, M.Sc. César Paul Laqui Vilca y Dra. Alicia Magaly León Tacca, por sus sugerencias y apoyo durante la realización del trabajo de investigación.
- ✚ Al CETIP Cochabamba, y todo su equipo de trabajo por su gran disposición en la etapa de análisis en el trabajo de investigación.
- ✚ A los laboratoristas de la escuela profesional Sr. Rufino y Lic. Mary por su disposición para la realización de la tesis y al laboratorista de la planta curtiembre de la Facultad de Ingeniería Química, por su guía en la ejecución de la investigación.
- ✚ A mis maravillosos padres Lucila Quispe H. y Felipe Arpi A. por su apoyo y cariño incondicional, inculcándome siempre principios y valores, por motivarme a ser mejor cada día y cumplir mis anhelos. A mis grandiosas y amadas hermanas Yessica Madeleyne y Zenaida Elizabeth por ser mi fuente de inspiración y por su fe en mí, por su cariño y apoyo en todo momento y a todos los miembros de mi familia por su cariño y por ser motivo de alegría y superación en mi formación personal y profesional.
- ✚ A cada una de mis amigas por siempre estar ahí, siendo parte de mi vida en mi formación como profesional.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	12
ABSTRACT.....	13

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN LA REGIÓN DE PUNO.....	16
2.1.1. Residuos sólidos de la industria acuícola.....	16
2.1.2. Aprovechamiento de residuos de la acuicultura.....	16
2.2. Impacto de la producción de pieles exóticas	17
2.3. GENERALIDADES DE LA TRUCHA	17
2.3.1. ubicación taxonómica	18
2.3.2. Composición	18
2.4. PIEL DE PESCADO	19
2.4.1. histología de la piel de pescado	20
2.4.2. Aprovechamiento de la piel de pescado.....	20
2.4.3. Conservación de la piel.	21
2.5. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL CUERO.	21
2.5.1. Etapa de ribera	21
2.5.1.1. Remojo.....	22
2.5.1.2. Escambre	22
2.5.1.3. Descarnado.....	22
2.5.2. Etapa de curtición.....	22
2.5.2.1. Desencalado	23
2.5.2.2. Rendido.....	23
2.5.2.3. Piquelado	23



2.5.2.4. Curtido	23
2.5.3. Agentes curtientes.....	24
2.5.4. Agente Curtiente vegetal.....	24
2.5.4.1. Factores que influyen en la curtición vegetal.....	25
2.5.5. Taninos	26
2.5.5.1. Propiedades de los taninos.....	26
2.5.5.2. Clasificación de los taninos.....	27
2.5.5.3. Capacidad curtiente de taninos.....	27
2.5.6.1. Prueba cualitativa de coloración para taninos.....	29
2.5.7. Operaciones post-curtido.....	29
2.5.7.1. Neutralizado:.....	29
2.5.7.2. Engrase:	29
2.5.7.3. Secado:.....	30
2.5.7.4. Ablandado:	30
2.6. Altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>).....	30
2.6.1. Ubicación taxonómica.....	31
2.6.2. Descripción botánica.....	31
2.6.3. Hábitat.....	31
2.6.4. Composición fitoquímica de altamisa. (taninos).....	32
2.7. QUEÑUA (<i>polylepis incana</i>).	32
2.7.1. Ubicación taxonómica.....	33
2.7.2. Descripción botánica.....	33
2.7.3. Hábitat.....	33
2.8. CUERO	34
2.8.1. Propiedades del cuero	34
2.8.1.1. Espesor.....	34
2.8.1.2. Humedad.....	35
2.8.1.3. Impermeabilidad al agua	35
2.8.1.4. Resistencia a la tracción	35
2.8.1.5. Porcentaje de elongación.....	35
2.8.1.6. Resistencia al desgarro	36

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	37
---	----



3.2. Equipos y materiales.	37
3.2.1. Equipos.	37
3.2.2. Recursos de estudio.....	37
3.2.3. Materiales.	38
3.2.4. Reactivos químicos.	38
3.3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	40
3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CURTIDO.	41
3.4. Obtención de curtientes tánicos vegetales.	44
3.5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DEL CUERO DE TRUCHA.....	46
3.5.1. Espesor.	46
3.5.2. Resistencia al desgarro.....	46
3.5.3. Resistencia a la tracción.	47
3.5.5. Impermeabilidad al agua.	48
3.5.6. Determinación de humedad.....	48
3.6. Tratamiento y diseño experimental.....	48
3.6.1. Diseño experimental.....	48
3.6.2. Análisis estadístico.	49
3.7. VARIABLES DE ESTUDIO.....	49
3.8. VARIABLES DE RESPUESTA.	49

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Evaluación cualitativa de coloración para curtientes tánicos.	51
4.2. EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE CUEROS DE TRUCHA (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) CURTIDOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINO DE ALTAMISA Y QUEÑUA.....	52
4.2.1. ESPESOR.....	52
4.2.2. HUMEDAD	54
4.2.3. IMPERMEABILIDAD AL AGUA.....	57
4.3. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE CUEROS DE TRUCHA, CURTIDOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE DOS TANINOS VEGETALES.	60
4.3.1. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	60
4.3.2. PORCENTAJE DE ELONGACIÓN.....	63



4.3.3. RESISTENCIA AL DESGARRO	67
V. CONCLUSIONES	70
VI. RECOMENDACIONES	71
VII. REFERENCIAS	72
ANEXOS	92
ANEXO 1. RESULTADOS REGISTRADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DE LAS PIELES DE TRUCHA CURTIDAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINOS DE ALTAMISA.....	92
Anexo 1.1. Datos de espesor.....	92
Anexo 1.2. Datos de porcentaje de humedad.....	92
Anexo 1.3. Datos de impermeabilidad al agua	93
Anexo 1.4. Datos de resistencia a la tracción	93
Anexo 1.5. Datos de resistencia al desgarro	94
Anexo 1.6. Datos de porcentaje de elongación.....	94
ANEXO 2. RESULTADOS REGISTRADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO- MECÁNICAS DE LAS PIELES DE TRUCHA CURTIDAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINOS DE QUEÑUA.	95
Anexo 2.1. Datos de espesor.....	95
Anexo 2.2. Datos de porcentaje de humedad.....	95
Anexo 2.3. Datos de impermeabilidad al agua	96
Anexo 2.4. Datos de resistencia a la tracción.	96
Anexo 2.5. Datos de resistencia al desgarro.	97
Anexo 2.6. Datos de porcentaje de elongación.....	97

ÁREA: Ingeniería y tecnología.

TEMA: Desarrollo de procesos y productos agroindustriales sostenibles y eficientes.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 15 de enero del 2020



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes de la trucha (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	17
Figura 2. Modelo de la interacción entre los Polifenoles de la planta y el colágeno. (Covening, 2009).....	28
Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de curtido de pieles de trucha. Adaptado de (Ramirez, 2015).....	40
Figura 4. Diagrama de flujo de extracción de curtientes tánico de altamisa y Queñua. Adaptado de (Pacsi, 2016 ; Cuevas, 2017).....	44
Figura 5. Comportamiento del espesor del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.	53
Figura 6. Comportamiento del espesor del cuero de trucha con variación de la concentración de taninos de queñua.	54
Figura 7. Comportamiento del porcentaje de humedad del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.	56
Figura 8. Comportamiento del porcentaje de humedad del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.	56
Figura 10. Comportamiento de impermeabilidad al agua de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.	59
Figura 9. Comportamiento de impermeabilidad al agua de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.	59
Figura 11. Comportamiento de resistencia a la tracción de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.	62
Figura 12. Comportamiento de resistencia a la tracción de cueros de trucha con la variación de concentración de taninos de queñua.....	63



Figura 13. Comportamiento del porcentaje de elongación de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa	66
Figura 14. Comportamiento del porcentaje de elongación de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.....	66
Figura 15. Comportamiento de resistencia al desgarró de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa	68
Figura 16. Comportamiento de resistencia al desgarró de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.....	69



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición física de la trucha.....	19
Tabla 2: Sustancias para cada tipo de curtición.....	24
Tabla 3: Composición de taninos en altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>).....	32
Tabla 4. Diseño experimental	49
Tabla 5. Expresión de resultados de evaluación de taninos en altamisa y queñua	51
Tabla 6. Espesor de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).	52
Tabla 7. Humedad de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).	55
Tabla 8. Impermeabilidad al agua de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).....	58
Tabla 9. Resistencia a la tracción de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).....	60
Tabla 10. Porcentaje de elongación de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).....	64
Tabla 11. Resistencia al desgarro de cueros de trucha (<i>Oncorhynchus mikiss</i>), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>) y queñua (<i>Polylepis incana</i>).....	67



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CETIP	: Centro de Tecnología e Innovación Productiva
NTC	: Normas Técnicas del Cuero
ISO	: Organización Internacional de Normalización
IUP	: International Union Physical Test
IUC	: International Union Chemical Test
DIN	: Instituto Alemán de Normalización
TA1	: Tratamiento con altamisa al 50 %
TA2	: Tratamiento con altamisa al 75 %
TA3	: Tratamiento con altamisa al 100 %
TQ1	: Tratamiento con queñua al 15 %
TQ2	: Tratamiento con queñua al 20 %
TQ3	: Tratamiento con queñua al 25 %
mm	: Milímetro
N/mm ²	: Newton/ milímetro cuadrado
N	: Newton



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar niveles óptimos de tanino de dos plantas nativas Altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y Queñua (*Polylepis incana*) en el proceso de curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Las concentraciones de tanino para ambas plantas evaluadas fueron: (TA1=50 %, TA2=75 % y TA3=100 %) y (TQ1=15 %, TQ2=20 % y TQ3=25%) respectivamente. Sin eventos de comparación. El proceso de curtido incluyó operaciones de remojo, descarnado, escambre, descalcado, purga, piquelado, curtido, neutralizado, engrasado y secado. El análisis de las propiedades físico-mecánicas, indican que los cueros curtidos con las tres concentraciones de taninos de Altamisa exhiben como mejor tratamiento: TA2 con 0.63 mm de espesor; TA3 con 12.9 % de humedad; TA3 con 3.78 minutos de impermeabilidad al agua TA1 con 29.43 N/mm² de resistencia a la tracción; TA2 con 42 % de elongación y TA3 con 43.73 N de resistencia al desgarro. Para el caso de la Queñua presentan como mejores tratamientos: TQ1 con 0.9 mm de espesor; TQ3 con 14.2 % de humedad; TQ3 con 11.6 minutos de impermeabilidad al agua; TQ1 con 26.58 N/mm² de resistencia a la tracción; TQ2 con 45.67 % de elongación y TQ2 con 39.98 N de resistencia al desgarro. Valores que en su mayoría son superiores a las especificaciones de la NTC-ISO. Los resultados experimentales fueron modelados bajo un DCA, utilizando el paquete estadístico Statgraphic Centurión IV. En el estudio de curtición ecológica de pieles de trucha, la concentración óptima de taninos de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) es de 50 % y 20 % de taninos de queñua (*Polylepis incana*), debido a que los cueros obtenidos con estos tratamientos cumplen con los estándares de calidad en propiedades físico – mecánicas más importantes consideradas en las normas internacionales para cuero.

Palabras Clave: *Curticion, Polylepis incana, Ambrosia artemisiifolia, taninos, Oncorhynchus mykiss.*



ABSTRACT

The objective of this research work was to determine optimal levels of tannin from two native plants Altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) and Queñua (*Polylepis incana*) in the ecological tanning process of trout skins (*Oncorhynchus mykiss*). The tannin concentrations for both plants evaluated were: (TA1 = 50%, TA2 = 75% and TA3 = 100%) and (TQ1 = 15%, TQ2 = 20% and TQ3 = 25%) respectively. No comparison events. The tanning process included soaking, skinning, scaling, deliming, purging, pickling, tanning, neutralizing, oiling and drying operations. The analysis of the physico-mechanical properties indicates that the leathers tanned with the three concentrations of Altamisa tannins show the best treatment: TA2 with 0.63 mm thickness; TA3 with 12.9% humidity; TA3 with 3.78 minutes of impermeability to water TA1 with 29.43 N / mm² of tensile strength; TA2 with 42% elongation and TA3 with 43.73 N of tear resistance. In the case of Queñua, the best treatments are: TQ1 with 0.9 mm thickness; TQ3 with 14.2% humidity; TQ3 with 11.6 minutes of waterproofing; TQ1 with 26.58 N / mm² of tensile strength; TQ2 with 45.67% elongation and TQ2 with 39.98 N of tear resistance. Values that are mostly higher than the specifications of the NTC-ISO. The experimental results were modeled under a Completely Random Design, using the statistical package Statgraphic Centurion IV. In the study of ecological tanning of trout skins, the optimum concentration of tannins from mugwort (*Ambrosia artemisiifolia*) is 50% and 20% tannins from queñua (*Polylepis incana*), because the leathers obtained with these treatments comply with The most important quality standards in physical-mechanical properties considered in international leather standards.

Keywords: *Tanning, Polylepis incana, Ambrosia artemisiifolia, tannins, Oncorhynchus mykiss.*



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La actividad acuícola crea gran cantidad de residuos orgánicos, los cuales representan un agente contaminante para el medio ambiente, entre estos tenemos los restos de vísceras, piel, espinas y cabezas de trucha que resultan del aprovechamiento de la carne de trucha en la región de Puno; remanentes sólidos que alcanzan las 15, 000 TM anuales según reporta PRODUCE, (2017), las cuales producen un gran problema ambiental, debido a que generalmente estos no cuentan con un tratamiento post-proceso.

Una de las alternativas de solución a este tema es la curtición de pieles de trucha, generación de valor agregado a este residuo, convirtiéndolos en cueros exóticos de calidad, esto se logra utilizando en el proceso generalmente minerales como sales de cromo, que brinda a la piel propiedades que la hacen imputrescible, sin embargo; este compuesto químico causa graves problemas de contaminación al medio ambiente, razón por la cual se pretende sustituirlo con compuestos de origen vegetal propios de la región de Puno.

Los taninos que tienen gran capacidad curtiente y otorgarle a la piel propiedades que la conservan y la mantienen exentas del ataque de microorganismos; alargando su vida útil, además de brindarle excelentes propiedades físico-mecánicas que hacen de este tipo de productos, cotizados por ser considerados exóticos y de calidad.

Actualmente las políticas de conservación del medio ambiente, exigen que este tipo de procesos se lleven a cabo utilizando otros compuestos sustituyentes que no causen problemas de contaminación; por ello se tiene la necesidad de utilizar compuestos curtientes de origen vegetal, como son los taninos, compuestos químico de alto peso



molecular que se encuentran presentes en la composición de diversas plantas; específicamente en las las cortezas, tallos, flores y frutos, estos compuestos pertenecen a un grupo de agentes antioxidantes.

En el presente trabajo de investigación se trata la curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorinchus mykiss*), utilizando para ello dos taninos vegetales de queñua y altamisa; trabajo que se orienta a mejorar y optimizar el proceso de curtido además de darle un valor agregado a las pieles de trucha. Por lo expuesto anteriormente se planteó como objetivo general:

Determinar niveles óptimos de tanino de dos plantas nativas en el proceso de curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorhynchus mykiss*).

Objetivos específicos

- Evaluar la aplicación de taninos de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*), en el proceso de curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en base a las variables de resistencia a la tracción, resistencia al desgarro y porcentaje de elongación.
- Evaluar la aplicación de taninos de Queñua (*Polylepis incana*), en el proceso de curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en base a las variables de resistencia a la tracción, resistencia al desgarro y porcentaje de elongación.
- Determinar la concentración óptima de tanino de Altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*), y Queñua (*Polylepis incana*), en la curtición ecológica de pieles de trucha (*Oncorhynchus mykiss*).



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN LA REGIÓN DE PUNO.

La producción de productos acuícolas en el Perú es de 103 000 TM anualmente, de las cuales la trucha representa el 53.1% de la producción total acuícola; la región de Puno concentra más del 82.4 % de la producción nacional, es decir 84, 872 TM anualmente, lo cual la consolida como líder en la actividad acuícola del país, debido a las mejores condiciones para el cultivo, menores costos y el incremento de la demanda en la región. (Mendoza, 2013, FAO, 2016; Sociedad Nacional de Pesquería, 2018; Ministerio de la Producción, 2019).

2.1.1. Residuos sólidos de la industria acuícola.

La región de Puno se caracteriza básicamente por ser una zona potencial de actividad acuícola, generalmente por la truchicultura que a su vez genera derivados de este producto bandera, como son los filetes, conservas, entre otros más según Schneider, (2012) y Sociedad Nacional de Pesquería, (2018). Procesos que generan 15, 000 TM de residuos orgánicos al año, actualmente, incluyendo vísceras, cabezas, espinas y pieles; los cuales no reciben un reproceso en su totalidad al final de la producción (PRODUCE, 2017). Generando un grave problema de contaminación al medio ambiente. (FAO, 2016).

2.1.2. Aprovechamiento de residuos de la acuicultura.

Alfonso et al., (2015), comenta que se considera como alternativa viable transformar los desechos en harina de pescado y alimento balanceado para animales. Y la piel en cuero exótico se reducirá enormemente la problemática ambiental que conlleva esta actividad productiva (Duran et al., 1993; Kim et al., 2010; Ockerman et al., 2014; Alfonso et al., 2015; Kittiphattanabawon et al., 2005; Liu et al., 2007).

2.2. Impacto de la producción de pieles exóticas

Alrededor de 30 millones de animales, principalmente visón y zorro, chinchilla y lince son mantenidos en cautividad en jaulas, donde son incapaces de seguir sus instintos naturales y recurren a comportamientos de automutilación y canibalismo. La muerte les llega por gaseado, electrocución o inyección letal según Hidalgo, (2004). Debido a estas razones es urgente que se detenga esta práctica tan inhumana, y como solución emergente se tiene la utilización de pieles de otros animales que no corran el riesgo de extinción y que por la singularidad remplace el uso de pieles exóticas (Velez, 2011; Chele, 2012; Cali, 2012; Ockerman et al., 2014).

2.3. GENERALIDADES DE LA TRUCHA

La trucha (*Oncorhynchus mykiss*) presenta una piel constituida por dos capas importantes que son la epidermis y la dermis o corium. Además, se caracteriza por estar cubierta con finas escamas de forma fusiforme y mucus, la coloración oscura o clara de la piel externa superficial varía de acuerdo al ambiente en que vive, edad, sexo y otros factores como la influencia del medio ambiente que lo rodea. Además, consta de una estructura externa, con diversas partes, tal como se muestra en la Figura 1 (Mantilla, 2004; Ruiz, 1993; Rojas et al., 2008; Vasquez, 2014).



Figura 1. Partes de la trucha (*Oncorhynchus mykiss*)

Fuente: (INCAGRO, 2008; Rojas et al., 2008; Vargas, 2014; Vasquez, 2014).



2.3.1. ubicación taxonómica

La ubicación taxonómica de la Trucha es la siguiente:

Phyllum: Chordata

Sub phyllium: Vertebrata

Súper Clase: Pisces

Clase: Osteichthyes

Sub clase: Actinopterygii

Orden: Salmoniformes

Sub orden: Salmonoide

Familia: Salmonidae

Género: Oncorhynchus

Especie: mykiss

Fuente: (CARE PERÚ, 2006; Vasquez, 2014; Vargas, 2014; Llerena, 2017).

2.3.2. Composición física de la trucha.

La trucha presenta un rendimiento utilizable en porcentaje: filetes 50.6% y la piel 5.6% según el Instituto Tecnológico Pesquero, (1998). También la componen partes que se detallan en la Tabla 1:

Tabla 1. Composición física de la trucha.

Composición física	Promedio %
Cabeza	15.2
Vísceras	16
Espinas	8.1
Piel	5.6
Aletas	4.2
Carne	50.6

FUENTE: Instituto Tecnológico Pesquero, (1998).

2.4. PIEL DE PESCADO

La piel de los peces es muy fina y está constituida por la epidermis, que tiene dos o tres estratos y por la dermis donde podemos encontrar: tejido conjuntivo fibroso, cromatóforos, tejido subcutáneo y vasos sanguíneos. La epidermis tiene un espesor que va de las 20 micras en algunos casos, hasta 3 mm en algunas especies. En los labios, o cerca de la cola, el espesor es mayor (Hidalgo L. , 2004; Jae et al., 2014).

La piel de pescado tiene como una de sus principales funciones la protección, ya que el mucus secretado por las glándulas mucosas cubre el cuerpo del pez, además, lo lubrica reduciendo la fricción corporal en el agua mientras nada, esto le permite alcanzar grandes velocidades. también lo protege del descamamiento. Además, cumple una función importante en la reparación de heridas superficiales (Wong, 2003; Viracocha, 2015; Rojas et al., 2008; Rakers et al., 2010; Lawrence et al., 2016).

Sin incluir al tiburón, el delfín y demás especies consideradas en vía de extinción y fauna silvestre, se pueden usar todas aquellas especies de peces grandes que tengan como características las escamas pequeñas o sin escamas. Por ejemplo, la anguila



(*Ophichthus triserialis*), el bagre (bagre sp.), la corvina de roca (*Brotula clarkae*), el salmón (*Oncorhynchus kisutch*), cuya piel curtida es muy utilizada para elaborar diversos artículos (Hidalgo, 2004; Chele, 2012; Suarez et al., 2012).

2.4.1. histología de la piel de pescado

La piel de todos los pescados, al igual que los vertebrados, está compuesta también por dos capas importantes: la epidermis y la dermis o corium. La epidermis derivada del ectodermo embrionario, está compuesta al igual que los mamíferos por un epitelio pluriestratificado (Saavedra, 2003; Vélez, 2011; Chele, 2012; Cali, 2012; Araujo, 2014).

Una característica importante de la piel de peces es su característica pigmentación que se debe a un tipo de células llamadas cromatóforos. Son células modificadas de la dermis. Estas células contienen pigmentos de varios tipos que son distinguidos por su color y naturaleza, pueden ser negros, melanóforos, amarillos xantóforos, rojos o naranjas eritróforos o blancos guanóforos (Vélez, 2011; Rakers et al., 2010; Rakers et al., 2011; Suarez et al., 2012).

2.4.2. Aprovechamiento de la piel de pescado.

Por ser una piel pequeña comparada con la de vacuno, es importante un aprovechamiento al máximo. Las pieles deben de ser clasificadas por su especie, tamaño y pigmentación (Martin, 1990; Chele, 2012; Rodas, 2015), en general las pieles de peces que se utilizan deben cumplir con tres requisitos importantes:

- Piel que no contenga carne.
- Sin rotura por un mal fileteado o descarnado.
- Lo más grande y entera posible.



2.4.3. Conservación de la piel.

Cuando sea posible el tratamiento de pieles frescas es la mejor solución para evitar contaminaciones; el tiempo desde la muerte del animal y el procesado no deberían pasar de pocas horas ya que comienza el proceso de descomposición debido a factores externos e internos según AQEIC, (2011). La piel en estado natural, por su propia naturaleza y debido a la contaminación microbacteriana producidas por los gérmenes del ambiente, los insectos y los residuos, que existen en la piel (carne y sangre), sufre una degradación o putrefacción (Prado, 2006; Suarez et al., 2012; Ramirez, 2015; Kahsay et al., 2015).

2.5. PROCESO DE OBTENCIÓN DEL CUERO.

Proceso por el cual se transforma la piel en un material que se conserva a través del tiempo y posee características de flexibilidad, resistencia y belleza que le dan gran valor comercial y estético (Soler, 2004; Hidalgo, 2004; Davalos, 2004; Prez, 2011; Chele, 2012; Peralta, 2014; Ramirez, 2015).

Es un proceso físico - químico que consiste en inactivar la descomposición microbiana de los tejidos de la piel y con ello, poder confeccionar diferentes prendas de vestir o artículos artesanales. Las operaciones tecnológicas, para la producción del cuero se agrupan; por lo general, en tres etapas: etapa de ribera, curtición y acabado (Córdova, 1999; Bacardit, 2004; Pacsi, 2016).

2.5.1. Etapa de ribera

La etapa de ribera son un conjunto de operaciones que se caracterizan por emplearse grandes cantidades de agua, del cual deriva su nombre. Las operaciones de la etapa de ribera son: remojo, escambre y descarnado según Allcahuaman, (2015). Y tienen como fin eliminar de la piel los componentes no adecuados para la obtención de



cuero, y preparan la estructura fibrosa del colágeno para la fase de curtición (Palanisamy et al., 2004; M. et al., 2006; Abraham, 2007; Pacsi, 2016).

2.5.1.1. Remojo.

Tiene como objetivo limpiar las pieles, eliminar parte de la sal y las impurezas presentes. las pieles, se deja en la solución por 12 horas con tapa y se mide el pH el cual debe estar por encima de 10 para que la piel este gelatinosa (Monsalve, 2004. Pereira, 2004; Hidalgo, 2013; Ockerman et al., 2014).

2.5.1.2. Escambre

Su finalidad es la eliminación de escamas y el aflojamiento de las fibras de colágeno. Las sales alcalinas como cal y el sulfato de sodio; intervienen para limpiar y preparar la piel para facilitar la etapa de curtido. En esta etapa la piel se hidrata, se le quita las escamas y la endodermis, formada por proteínas y grasas, se aumenta el espacio inter fibrilar y se eliminan las impurezas presentes (Moreno et al. 2006).

2.5.1.3. Descarnado

Enseguida del escambre, se procede a realizar el descarnado del tejido que contiene la piel por la cara interna. Este proceso consiste en desprender y separar los tejidos adheridos, la carne y grasa que están en la piel, con un cuchillo descarnador, este se utiliza con la yema de los dedos sobre un caballete (Lultcs,1983; Lacerca, 2003; Pereira, 2004; Sáenz, 2007; Hidalgo, 2013).

2.5.2. Etapa de curtición

Es el proceso mediante el cual la piel se transforma en cuero. El componente principal de la piel cruda, el colágeno reacciona con el agente curtiente bajo determinadas condiciones para formar una unidad muy estable, no degradable ni putrescible. Las operaciones de la



etapa de curtición son: desencalado, rendido, piquelado y curtido (Berrocal, 2011; Allecahuaman, 2015).

2.5.2.1. Desencalado

El objeto del desencalado es eliminar la cal absorbida por la piel y disminuir el pH a un nivel tal que el rendido sea posible, para eliminar el hinchamiento de la piel, es conveniente trabajar a 25°C de temperatura (Schorlemmer, 2002; Hidalgo, 2004; Pereira, 2004).

2.5.2.2. Rendido

El rendido ocurre mediante la acción de enzimas, las cuales pueden ser de origen bacteriano o pancreático y que aflojan las fibras de la piel, obteniéndose con ello un cuero caído y suelto (Cotance, 2004; Vanvlimer, 2006; Paucar, 2009; Iade et al., 2012; Jaouadi et al., 2014; Saranya et al., 2015).

2.5.2.3. Piquelado

El proceso de piquelado comprende la preparación química de la piel para el proceso de curtido, mediante la utilización de ácido fórmico y sulfúrico principalmente según Iade, (2012), que hacen un aporte de protones, los que se enlazan con el grupo carboxílico, permitiendo la difusión del curtiente hacia el interior de la piel sin que se fije en las capas externas del colágeno (Sáenz, 2007).

2.5.2.4. Curtido

Es una estabilización de la proteína de la piel, colágeno, por tratamiento de la misma con agente curtiente que da lugar a un material denominado cuero, este cuero se caracteriza por dar lugar a un aumento de la estabilidad hidrotérmica, disminución de la capacidad de hinchamiento del colágeno en el agua (Allecahuaman, 2015).

2.5.3. Agentes curtientes.

En términos generales la curtición se clasifica de acuerdo al tipo de curtiente que se utiliza, tal como se muestra en la Tabla 2, las sustancias utilizadas para curtición son de naturaleza inorgánica, orgánica y además se tiene la curtición con otros compuestos orgánicos de escasa utilización (Libreros, 2003; Cotance, 2004; Quintana, 2010; Chele, 2012; Galego, 2013; Ramirez, 2015).

Tabla 2: Sustancias para cada tipo de curtición

Curtición con productos inorgánicos	Curtición con productos orgánicos	Otros curtientes orgánicos
Sales de cromo	Curtientes vegetales	Aldehídos
Sales de circonio	Curtientes sintéticos	Parafinas sulfuradas
Sales de hierro		Resinas
Sales de aluminio		Aceites y grasas
Sílice		
Polifosfatos		

FUENTE: (Libreros, 2003, Cotance, 2004; Quintana, 2010; Chele, 2012; Galego, 2013; Ramirez, 2015).

2.5.4. Agente Curtiente vegetal

El curtido vegetal es tan antiguo como la historia del hombre. Surgió a partir de la evidencia de una piel cruda puesta en contacto con la corteza, madera u hojas de ciertas plantas, se manchaba y esas zonas que en principio se creían dañadas, finalmente resultaban favorecidas al quedar indemnes a la putrefacción. A pesar de haber sido casi reemplazados por los curtientes minerales, se continúan utilizando en la curtición y recurtición (Yague et al., 1969; Artigas, 2007; Falcao & Maria, 2011; Ramirez, 2015; Alfonso et al., 2015).



2.5.4.1. Factores que influyen en la curtición vegetal.

Los factores que influyen en la curtición vegetal son los siguientes:

a) Fijación y penetración.

Curtido propiamente dicho, del tanino sobre el colágeno. La velocidad de penetración y fijación varía de acuerdo a la estructura y propiedad de la piel, además de los tratamientos previos de la piel que modifica la estructura y propiedades del colágeno, como también de características de los extractos tánicos. (Rojas, 1992; Seta, 2009; Caguana, 2011).

b) pH

La fijación de los taninos ocurre en un amplio intervalo de pH y aumenta a medida que disminuye el pH, debido a que las cargas positivas del colágeno aumentan dando mayor posibilidad de fijación a los taninos que poseen carga negativa. En el intervalo de pH 4,5-2.0 se obtiene la mayor fijación de taninos (Guaminga, 2011; Hidalgo, 2013).

c) Temperatura

Como en todas las reacciones químicas la temperatura influye directamente sobre la marcha de la curtición. Al elevar la temperatura aumenta la velocidad de reacción y fijación de los taninos. Por otra parte, la densidad y viscosidad de los licores curtientes disminuyen facilitando así la penetración. (Rojas, 1992; Seta, 2009).

d) Acción mecánica

La acción mecánica ya sea en los licores de curtido (bombeo, uso de balancines) que en los mismos cueros (tamboreo), aumenta la velocidad de penetración de los curtientes. Con el movimiento de los licores se uniformiza la concentración de los baños



mientras el tamboreo crea una acción de bombeo en las fibras (Guaminga, 2011; Hidalgo, 2013).

e) Concentración de extractos curtientes

Durante la primera etapa del curtido los taninos penetran en el cuero por ósmosis. Mientras más alta la densidad de los licores más rápido será el fenómeno de difusión por ósmosis, una densidad excesiva, puede dar un efecto contrario ya que ocurre una deshidratación del cuero sobrecurtición de la flor (Guaminga, 2011; Hidalgo, 2013).

2.5.5. Taninos

Los taninos son sustancias amargas que se pueden encontrar en las cortezas, frutos, hojas, raíces o semillas de una gran cantidad de especies de muchas familias del reino vegetal. (Cano et al., 2012; Barbosa et al., 2017). La especificidad de las plantas de donde proceden los hacen distinguirse en su fuerza y características, color, calidad y concentración, que los hace producir curtidos de distintos tipos (Saravia et al., 2002; Lacerca, 2003; Gonzales A., 2004; Falcao et al., 2011).

El contenido tánico, dentro de una misma especie vegetal depende de factores como su edad, la estación de año y del lugar geográfico donde se ha desarrollado (Yague et al., 1969; Hidalgo, 2004; Falcao et al., 2011; Fababa, 2017).

2.5.5.1. Propiedades de los taninos.

Los taninos generalmente se presentan como polvo amorfo, brillante y débilmente amarillo. Se oxida al contacto con el aire, es inodoro y de sabor agrio. Es soluble en agua, alcohol y acetona y casi insoluble en compuestos inorgánicos. Con cloruro férrico y otras sales, se colorea y precipitan las proteínas de las soluciones acuosas. Es combustible y se descompone a 210°C, siendo su punto de inflamación de 199°C y su

temperatura de auto ignición de 528.5°C. Es moderadamente tóxico por ingestión e inhalación (Saravia et al., 2002; Panduro, 2009; Fababa, 2017).

2.5.5.2. Clasificación de los taninos.

La clasificación de los taninos se hace en base a dos criterios, según los productos resultantes de su destilación seca o de acuerdo a su origen. De acuerdo al primer criterio existen dos grupos: Los taninos hidrolizables que dan productos solubles en el agua por hidrólisis con un ácido inorgánico diluido e hirviendo. Y por otro lado los taninos condensados que son los extractos curtientes más importantes y se presentan generalmente en la madera, la corteza y las raíces de las plantas (Rojas, 1992; Saravia et al., 2002; Gonzáles, 2004; Berrocal, 2011; Buccioni et al., 2011; Falcao et al., 2011; Allecahuaman, 2015; Jenko et al., 2018).

2.5.5.3. Capacidad curtiente de taninos.

Los taninos tienen la capacidad de provocar en las fibras de la piel, un aumento de la temperatura de retracción (las fibras de colágeno de la piel se contraen de manera no armónica cuando se les calienta por encima de ciertas temperaturas; ésta es más elevada cuando las pieles están curtidas). Los taninos son derivados del ácido gálico, conocidos desde hace siglos en su forma bruta por su utilidad para curtir pieles, ya que una solución de este ácido precipita a la albúmina (Saravia et al., 2002; Paes, 2006; Barbosa et al., 2017; Palacio et al., 2018).

Los taninos neutralizan la carga de la proteína provocando la precipitación o la combinación mutua. Durante el proceso de curtido liberan azúcares que se oxidan ácidos manteniendo así el medio ácido según Ortuño, (2006). los curtientes actúan ligándose a los grupos amino del colágeno mediante enlace tipo puente de hidrógeno (Covenning, 2009), como se observa en la Figura 2.

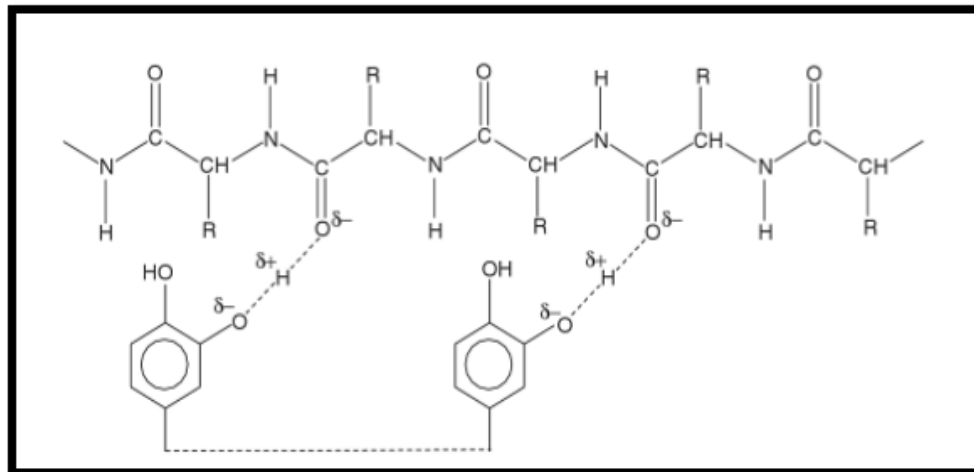


Figura 2. Modelo de la interacción entre los Polifenoles de la planta y el colágeno. (Covenning, 2009).

2.5.6. Método de extracción de los taninos.

Para la obtención de taninos por el método de concentración con etanol de alta pureza según Saravia et al., (2002); y Aguilar et al., (2012), se lleva a cabo el siguiente procedimiento:

- Recolección de la muestra.
- Pre-tratamiento: Limpieza y secado de la muestra a temperatura ambiente, bajo sombra por tres días.
- Reducción de tamaño: La muestra seca se muele hasta obtener el tamaño de pequeñas virutas.
- Extracción: Se pesa una cantidad de material y se le incorpora agua al 100 % de la muestra, se deposita en los recipientes dispuestos para tal fin, se concentra a temperaturas de ebullición por el tiempo de 2 horas, a una temperatura de 70 grados centígrados se adiciona 100 % de solvente etanol de 96 grados, se agita y tapa. Posteriormente se deja reposar la mezcla por 24 horas.
- Obtención del extracto: Se filtra, envasa, pesa y almacena el producto.



2.5.6.1. Prueba cualitativa de coloración para taninos.

Prueba de caracterización para compuestos de tipo fenólico (taninos) por método cualitativo (Saravia et al., 2002; Canales et al., 2004; Velásquez, 2004).

Se toma en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de muestra diluida y se le adiciona 1 ml de solución de FeCl_3 (cloruro férrico). Si la muestra toma una coloración verde oscura, el resultado es positivo a la prueba.

2.5.7. Operaciones post-curtido

2.5.7.1. Neutralizado:

El objetivo es neutralizar el cuero desde su interior hasta la superficie dependiendo del tipo de cuero a hacer, también es importante controlar el pH del baño, así como el del cuero ya que una sobre neutralización daría una flor suelta, los ácidos y engrase, dando pieles manchadas, duras y también da problemas para su secado y acabado final (Artigas, 2007; Asto, 2017; Cabana et al., 2019).

2.5.7.2. Engrase:

El objeto de este proceso es separar las fibras del cuero rodeándolas con un material que, al actuar de lubricante, disminuya el rozamiento interno de las paredes; con ello disminuye la fragilidad de las fibras de cuero y éste mejora en consecuencia su resistencia al desgarre e incrementa su capacidad de elongación. Por otra parte, debido a que los espacios interfibrilares quedan parcialmente rellenos del producto engrasante disminuye la humectabilidad del cuero, mejorando su impermeabilidad al agua. Se utilizan productos como: aceites minerales, aceites emulsionantes (que se usan en combinación con aceites naturales) aceites animales y vegetales (Angelinetti et al, 1993, (Alvarez, 2018).



Con el objeto de lograr un engrase adecuado es necesario utilizar diferentes tipos de engrasantes para conseguir un equilibrio y uniformidad con respecto a penetración interna y superficial, otorgando una impermeabilidad al agua mayor según Fontana, (1999); y Pacsi, (2016). Además, tacto suave y delicado, con un aspecto natural del cuero. Para preparar de la forma correcta las emulsiones, el aceite debe ser añadido en por lo menos 5 veces su peso en agua, a una temperatura de 60-70 °C (Hidalgo, 2004; M. et al., 2006; Asto, 2017).

2.5.7.3. Secado:

El secado consiste en reducir el contenido de agua (humedad) de más de un 60% al 5 – 18 %. La estructura del cuero es más porosa y abierta que del material crudo original y su contenido de agua puede ser fácilmente removible; el secado rápido origina un cuero de mala calidad, mientras que un secado lento y controlado produce todo lo contrario (Lech, 2005; Sttofél, 2003; Cabana et al., 2019).

2.5.7.4. Ablandado:

Una vez secado el cuero, se procede a efectuar el ablandado deseado de acuerdo a la aplicación final del artículo. (Sttofél, 2003).

2.6. Altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*)

NOMBRE CIENTÍFICO: *Ambrosia artemisiifolia*

SINONIMIA: Altamisa, artemisa, amargosa, cambeba, cameba, estafiate, hierba amargosa, Santa María. (Criollo, 2015).



2.6.1. Ubicación taxonómica.

Reino: Plantae

División: Tracheophyta (Plantas vasculares)

Subdivisión: Spermatophytina (Plantas de semillas)

Clase: Magnoliopsida (Fanerógamas)

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Subfamilia: Asteroideae

Género: Ambrosia

Especie: A. artemisiifolia

Fuente: (Engler G. , 1964; Hatcher, 2011; Criollo, 2015).

2.6.2. Descripción botánica

Planta de hábito herbáceo de unos 50 cm a 1 m, tallo semileñoso, hojas alternas multilobuladas de 8 cm de largo y 4 cm de ancho. Presenta en composición metabolitos secundarios según Avalos, (2009). Habita en climas cálido semiseco y seco entre los 200 y los 2000 msnm. Presenta flores pequeñas de color amarillo verdoso, tienen un olor agradable y sabor amargo (Miranda, 2002; Abad et al., 2011; Guillén, 2013; Ambart, 2013; Criollo, 2015).

2.6.3. Hábitat

Es una especie procedente de América del Norte, florece de junio a noviembre, bien adaptada para colonizar terrenos donde la vegetación natural ha sido eliminada. Cada planta puede producir 30.000 - 40.000 semillas. La germinación suele producirse a partir

del mes de mayo, manteniéndose, no obstante, la capacidad germinativa durante 5-14 años (Sanz et al. 2004; Abad et al., 2011; Criollo, 2015; Formigueiri, et al., 2018).

2.6.4. Composición fitoquímica de altamisa. (taninos)

La altamisa al ser una planta astringente fue sometida a diversos estudios y análisis para determinar su composición fitoquímica, y entre sus diversos compuestos se encontraron antioxidantes, entre los cuales el tanino es el de mayor relevancia para esta investigación (Canales, et al., 2004; Criollo, 2015; Machaca, 2014; Velez et al., 2016). Los métodos de análisis para determinar la presencia de taninos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Composición de taninos en altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*)

MÉTODOS DE ANÁLISIS	TANINOS
Acetato de Plomo al 5 %	(+)
Tricloruro de Hierro al 5%	(+)
Solución de Gelatina al 10%	(+)
Clorhidrato de Quinina al 1%	(+)
Dicromato de Potasio al 5%	(+)

Fuente: (Canales, et al., 2004); (Criollo, 2015); (Machaca, 2014); (Velez et al., 2016)

2.7. QUEÑUA (*polylepis incana*).

Especie arbórea que tiene sus orígenes en las zonas alto andinas del Perú, Cuzco, Arequipa, Puno y Bolivia en los departamentos de la Paz, Cochabamba, Oruro, Chuquisaca y Tarija (Simpson, 1979; Kessler et al., 2006; Castro et al., 2013; Renison et al., 2013; Montalvo et al., 2017).



2.7.1. Ubicación taxonómica.

Reino: Plantae

División: Spermatophytae

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Subclase: Archiclamydeae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: Polylepis

Fuente: (Engler G. , 1964; Leon, 2009).

2.7.2. Descripción botánica.

La queñua es un árbol pequeño 1- 8 m de alto, posee una corteza parda rojiza, que se desprende en delgadas laminas. Las hojas son compuestas por 1- 3 pares de foliolo; foliolos cubiertos por tricomas ovalado, con pelos blanquecinos en el envés. Flores y fruto pasan desapercibidos, ya que se hallan entre el follaje (Chiclote et al., 1985; Leon, 2009; Villarpando et al., 2011).

2.7.3. Hábitat.

Se distribuye en las zonas altoandinas del Perú, se desarrolla a una altura de 2000 a 5000 m.s.n.m. especie arbórea de lento crecimiento, tolerante al frío y sequía moderada; un rango de precipitación entre 500 y 2000 ml, distribuidos durante 6 a 7 meses. Especie higrófila. Desarrolla sobre suelos franco húmicos, además de que no tolera suelos salinos (Branbige et al., 1987; Leon, 2009; Villarpando et al., 2011).



2.8. CUERO

El cuero es la piel de animal preparada químicamente para producir un material robusto, flexible y resistente a la putrefacción (Vallejo, 1984; Nishad et al., 2010; Pacsi, 2016; Sebestyéna et al., 2019).

2.8.1. Propiedades del cuero

El cuero es un material proteico fibroso (colágeno) según Weinkamer et al., (2019), que se trata químicamente con material curtiente, para la obtención de propiedades físicas deseadas según al fin que se destinara. Algunas de las propiedades físico – mecánicas más relevantes son: El espesor, resistencia al desgarró, resistencia a la tracción, porcentaje de elongación, impermeabilidad al agua y porcentaje de humedad (Quintana, 2010; Pacsi, 2016).

2.8.1.1. Espesor

El espesor es una propiedad física del cuero que depende además del proceso de fabricación, de la presión y el tiempo que se ejerza sobre este durante la realización del ensayo. La normativa para pruebas físicas exige que se utilice un micrómetro. Como el cuero del animal varía en su estructura en términos de firmeza y grosor, siempre hay una pequeña variación entre los extremos del cuero, por esto se habla del espesor como un rango (MEIC, 1981).

En un estudio de curtición de pieles de tres especies de peces se reportaron espesores de 0.68 mm en cuero de tilapia, 0.82 mm en cueros de paco y 0.89 mm en cueros de timbaqui (Franco et al., 2013). Así mismo en un estudio de curtición de pieles de tres especies de peces realizado por Souza et al., (2003), se reportó un espesor de 0.61 mm en cuero de Piavucu, 0.29 mm en cuero de Piraputanga y 0.37 mm en cueros de Paco.



2.8.1.2. Humedad

La piel no es un material del todo seco. Absorbe agua del aire pues es un sólido higroscópico (capacidad de algunos materiales para absorber y exhalar la humedad ambiental), y es por esto por lo que el contenido de agua en el cuero está en estado de equilibrio (Andrade, 1996; ITINTEC, 1985).

2.8.1.3. Impermeabilidad al agua

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

2.8.1.4. Resistencia a la tracción

Se define como la gran fuerza longitudinal que puede soportar una sustancia. Es un método de ensayo para determinar la resistencia a la tracción, el alargamiento bajo una carga específica y el alargamiento a la rotura del cuero (Aenor, 2012).

En un estudio realizado por Franco et al., (2012), en curtición de pieles de tres especies de peces, reporta resistencias a la tracción de 11.88 N/ mm² en cueros de Tilapia, 18.02 N/ mm² en cueros de Paco y 29.49 N/ mm² en cueros de Timbaqui.

2.8.1.5. Porcentaje de elongación

El ensayo del cálculo del porcentaje de elongación a la rotura, se utiliza para evaluar la capacidad del cuero para resistir las tensiones multidireccionales a que se encuentra sometido en sus usos prácticos. La elongación es particularmente necesaria en



los cosidos, en los ojales, y en todas las piezas con orificios o entalladuras sometidas a tensión. Este método puede ser usado para cualquier cuero, propuesto para ser utilizado en: botas, prendas y zapatos (Cabana et al., 2019).

2.8.1.6. Resistencia al desgarro

El ensayo de resistencia al desgarro se utiliza para evaluar la capacidad del cuero para aguantar las tensiones multidireccionales a que se encuentra sometido en sus usos prácticos. La resistencia al desgarro es particularmente necesaria en los cosidos, en los ojales, y en todas las piezas con orificios sometidas a tensión. Las normas y directrices de calidad de la mayor parte de curtidos especifican el cumplimiento de unos valores mínimos de resistencia al desgarro (Adzet, 1995; Allcahuaman, 2015).

La resistencia al desgarro pretende medir la resistencia de un artículo. En este método la fuerza se aplica perpendicularmente a la dirección de propagación del desgarro (Fontana, 1999).

La influencia del agregado de aceites animales crudos en las formulaciones de engrase, es conocida al mejorar el tacto y el cuerpo del cuero, se consigue una ventaja adicional que es la mejora en la resistencia al desgarro del cuero (ITINTEC, 1985).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación se realizó en la Planta Piloto de Curtiembres de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, ubicada en la zona sur de la ciudad de Puno, Salcedo. Los ensayos físico- mecánicos de cueros se realizaron en el laboratorio de Ingenierías de la EPIAI de la UNA Puno y Centro de Innovación Tecnológica del Cuero (CETIP) en la ciudad de Cochabamba Bolivia respectivamente.

3.2. Equipos y materiales.

3.2.1. Equipos.

- Recipiente de curtido, un botal pequeño de madera con diámetro interno de 57 cm, diámetro externo de 65 cm, entrada para los reactivos químicos con diámetro de 2 cm, que gira con una frecuencia de 12 RPM y presenta en la parte superior del sistema.
- Balanza analítica con capacidad de 2000 g. con precisión de 0.001 g. Marca OHAUS.
- Termómetro digital con rango de temperatura de -50°C a 150°. Marca HANNA, con exactitud de $\pm 0,3$ °C.
- Analizador de humedad electrónico Modelo BMO35 Marca BOECO, Capacidad 35 g, rango de temperatura 40-160°C.
- Cronómetro marca CASIO.

3.2.2. Recursos de estudio.

- Pieles de trucha.



- Planta de Altamisa.
- Corteza de Queñua

3.2.3. Materiales.

- Pipetas volumétricas PÍREX de 10 ml.
- Probetas PÍREX de 50 ml.
- Tubos de ensayo de material pirita.
- Vasos precipitados PÍREX de 50 y 100 ml.
- Mesa de trabajo.
- Recipientes plásticos de 20 litros de capacidad.
- Caballete.
- Agitadores de madera de 40 cm.
- Cuchillos descarnadores de acero inoxidable.
- Papel tornasol indicador de pH, marca UNIVERSAL. Rango de 0 a 14.
- Clavos.
- Pinzas.
- Tableros de claveteado.
- Frascos de vidrio.
- Piceta.
- Hielera.
- Hielo.
- Bolsas plásticas.

3.2.4. Reactivos químicos.

- Cloruro de sodio (NaCl).
- Acido Ac Krom.
- Ácido sulfúrico (H₂SO₄).



- Sulfato de amonio $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.
- Purga enzimática.
- Solución de Verde bromocresol.
- Cloruro férrico.
- Curtiente tánico de Altamisa.
- Curtiente tánico de Queñua.
- Quimex 520.
- Quimex 950.

3.3. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

En la Figura 2 se presenta el diagrama de flujo del proceso de curtición de pieles de trucha, con dos taninos vegetales.

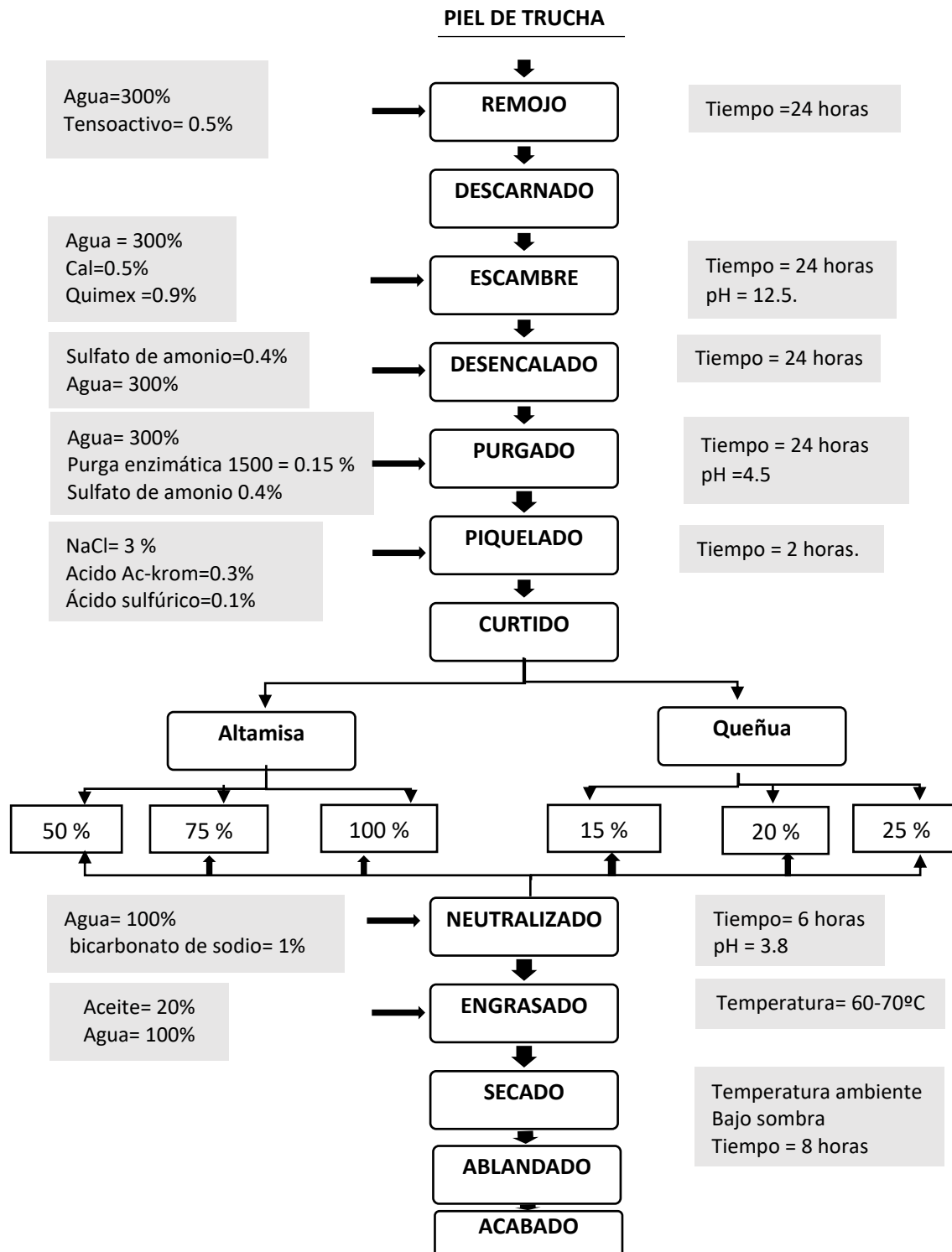


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de curtido de pieles de trucha. Adaptado de (Ramirez, 2015).



3.3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CURTIDO.

a) Remojo.

Esta operación consistió en eliminar la suciedad y algunos constituyentes no deseados, dentro de un envase de gran capacidad, se agregó 300% de agua con relación a la materia prima, además un 0.5 % de agente tensoactivo.

b) Descarne.

La piel se colocó con la cara principal hacia abajo y con una cuchilla de doble mango y muy afilada, se procedió a descarnar hasta lograr el espesor deseado. durante este proceso fue necesario abundante agua para limpiar la piel.

c) Escambre.

Las pieles fueron sumergidas en envases que contienen cal por el término de 24 horas hasta que las escamas se desprendieron sin esfuerzo. Cuando se completó el escambre se observó una piel blanca azulada, hinchada, gomosa y semi translúcida. La proporción utilizada para realizar la formulación fue de 0.5 % de cal. A un pH 12.5.

d) Desencalado.

Previamente se enjuagó las pieles para retirar restos de agentes utilizados con anterioridad, se realizó utilizando como agentes agua al 300 %, sulfato de amonio al 0.4 %, moviendo ocasionalmente durante un aproximado de 24 horas.



e) Purgado

Las pieles fueron introducidas en el fermento donde se realizó el proceso de purgado. El pH de la solución de purga fue de 4.5. Las pieles permanecieron durante 1 día en la preparación y luego se enjuagaron con abundante agua limpia para que se frene el proceso antes de su ingreso a la solución de tanino. El aspecto del cuero una vez terminado este proceso fue gelatinoso y resbaladizo.

f) Piquelado.

Esta operación se realizó utilizando para ello sal en 3 %, removiendo la solución por cinco minutos, luego se incorporó ácido Ac krom al 0.3 % moviendo por 5 minutos cada 20 minutos por el tiempo de 1 hora. Posteriormente Ácido sulfúrico 0.1 % del total de la solución, moviendo por minutos cada 20 minutos por el lapso de 1 hora.

g) Curticion.

Esta operación se realizó a un pH de 3.5- 4, para evitar la putrefacción de las pieles y se dio a través de los taninos vegetales. Las concentraciones de curtiente de queñua y altamisa en agua blanda fue de (15 %, 20 % y 25 %) y (50 %, 75 % y 100 %) respectivamente. Esta diferencia de concentración entre una especie y otra se debió a que se vio por conveniente incrementar las concentraciones de los tratamientos con altamisa, puesto que presenta compuestos tánicos en baja proporción. Posteriormente se introdujo las pieles en la solución, removiendo constantemente para una buena fijación de curtiente en las fibras de colágeno y acelerar el proceso.



h) Neutralizado.

Esta operación se realizó con la finalidad de que se fijen los compuestos curtientes en las fibras de colágeno, para ello fue necesario 1.0% de bicarbonato de sodio por una hora, a pH de 3.8, se dejó reposar la solución por cinco horas y posterior descanso de los cueros fuera de la solución.

i) Engrasado.

Para preparar de la forma más correcta las emulsiones, la grasa fue añadida en por lo menos 5 veces su peso en agua, a una temperatura de 60°C.

j) Secado.

Esta operación se hizo para reducir la humedad y concentración de la superficie, para que seque de manera adecuada se realizó sobre una placa plana estirada, y se claveteo los extremos del cuero a los tableros de madera bajo sombra por un tiempo aproximado bajo sombra.

3.4. Obtención de curtientes tánicos vegetales.

En la Figura 4 se presenta el diagrama de flujo para la extracción del curtiente tánico de altamisa y queñua.

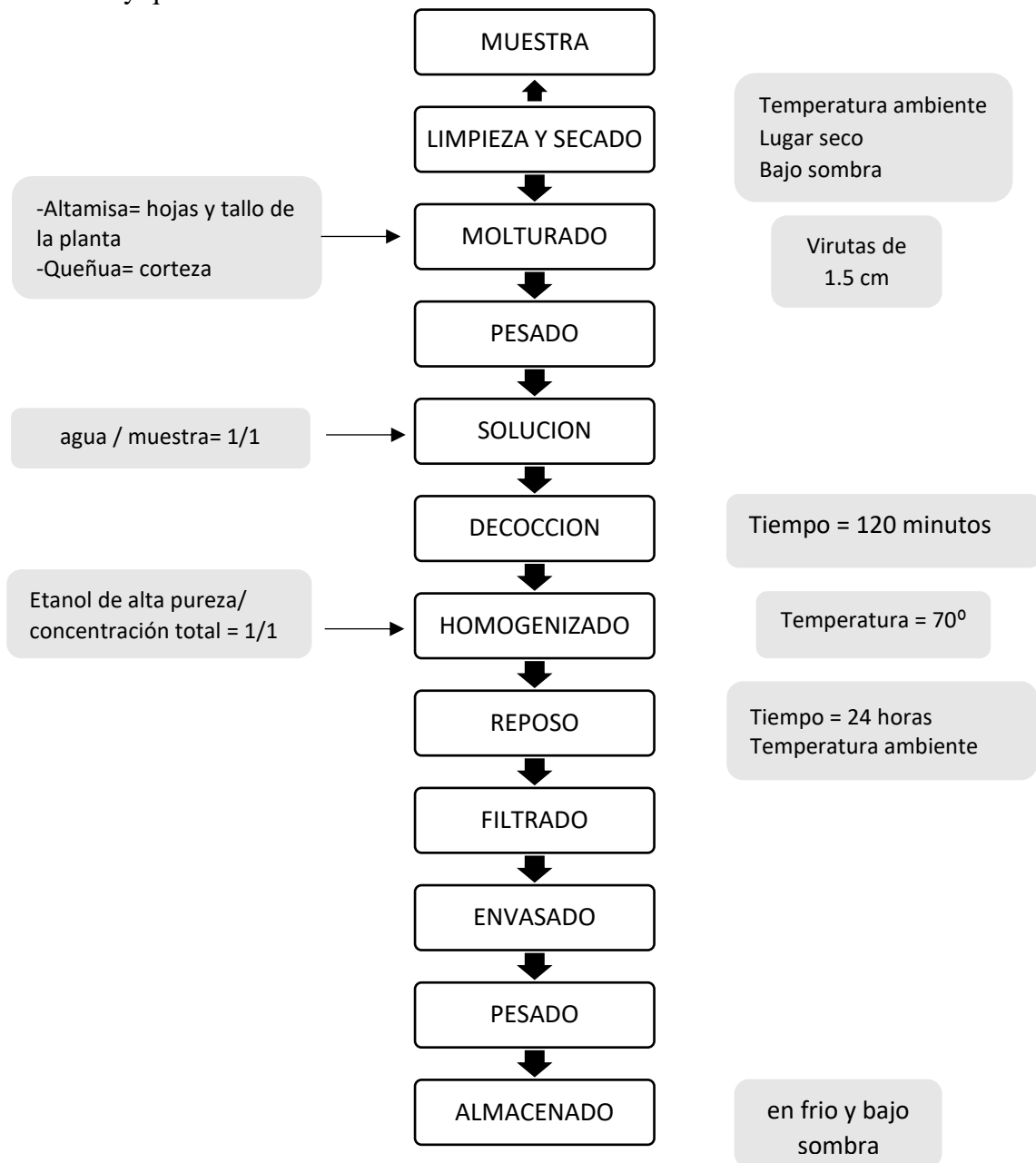


Figura 4. Diagrama de flujo de extracción de curtientes tánico de altamisa y Queñua.

Adaptado de (Pacsi, 2016; Cuevas, 2017).



La extracción del curtiente tánico de altamisa y queñua se realizó utilizando para ello el método de extracción con etanol de alta pureza. Se siguió el siguiente procedimiento:

1. Recolección de la muestra: Ramas y hojas de altamisa; corteza de queñua.
2. Limpieza y secado de la muestra a temperatura ambiente, en lugar seco, bajo sombra.
3. Molturado: Las muestras secas se molieron hasta obtener una especie de virutas.
4. Pesado de las muestras.
5. Preparación de la solución, ambas muestras se depositaron en un envase cada una, se incorporó agua en relación 1/1 de las muestras en condiciones ambientales.
6. Decocción de la solución concentrada, en relación 1/1, de agua y el molturado de la planta, por el tiempo de 120 min, moviendo constantemente para que haya una buena extracción
7. Homogenizado con la incorporación de etanol de alta pureza en proporción 1/1 de la solución anterior, a una temperatura de 70°C. Se agitó y tapó.
8. Reposo. Se dejó reposar la solución por un tiempo de 24 horas.
9. Filtrado por método convencional.
10. Envasado en envases de vidrio para evitar que pierda sus propiedades.
11. Pesado de la solución tánica final.
12. Almacenado de la solución tánica en un lugar seco y bajo sombra.

3.4.1. Pruebas cualitativas de coloración para compuestos tánicos.

La prueba de caracterización de compuestos de tipo fenólico se realizó utilizando para ello el método cualitativo de coloración con cloruro férrico descrito por Saravia et al., (2002); Canales et al., (2004). El cual se detalla a continuación:

1. Se tomó 2 ml de muestra diluida en un tubo de ensayo.



2. Se adicionó 1 ml de la solución de FeCl_3 (cloruro férrico).
3. Se agitó por 60 segundos. Las muestras curtientes vegetales de altamisa y queñua, si tomaron una coloración de verde a marrón, el resultado fue positivo a la prueba.

3.5. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CUERO DE TRUCHA.

3.5.1. Espesor.

El método de ensayo se realizó según ISO 2589: (2002). Medición del espesor con un micrómetro, especifica un método para determinar el grosor del cuero. Se realizó la medición en el centro y los bordes de la pieza de cuero y se tomó el promedio de los espesores registrados. El método es aplicable a todos los tipos de cuero de cualquier tamaño. La medición es válida tanto para todo el cuero como para una muestra de prueba.

3.5.2. Resistencia al desgarro.

El método de ensayo se realizó según ISO 3377-2: (2002). Métodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Químicos de Curtiembre, para el análisis químico designado por la IUC y para los test físicos por la IUP. ISO (Organización Internacional Estándar). Las probetas fueron cortadas y medida a cada una su espesor, según la norma. Fueron sometidas a un esfuerzo de desgarro en el dinamómetro, a una velocidad de separación de mordazas constante, de 100 mm/s, con una precisión de 1 % permitiendo la lectura de la fuerza aplicada. Se usa para esta prueba un dinamómetro y dos mordazas accesorias que son láminas de acero 10 mm de ancho por 2 mm de espesor de lado recto. Se ajustó la máquina de ensayo de forma que los extremos doblados de los accesorios mordazas se toquen, pasen por la misma entalladura y queden perpendiculares a los lados mayores de la misma; se puso en funcionamiento la maquina hasta que se desgarre la



muestra. Se anotó la fuerza al desgarro en Newton y se indicó el grosor de la probeta, cuyo grosor es la media aritmética de 3 medidas.

3.5.3. Resistencia a la tracción.

El método de ensayo se realizó según la Norma IUP/6 y la norma DIN 53328. Métodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Químicos de Curtiembre, para el análisis químico designado por la IUC y para los test físicos por la IUP. ISO (Organización Internacional Estándar). Se cortaron las probetas y se mide su espesor. En el dinamómetro se determinó para cada probeta la carga de ruptura, a una velocidad de separación de mordazas de 100 mm/s. Con el valor de la carga de ruptura, el espesor medido de cada probeta y el ancho de probeta se calculó su resistencia a la tracción. Estos ensayos son utilizables en todos los tipos de cueros. Se verifica la resistencia del cuero en cuanto a la intensidad de tracción y a la elongación porcentual, cuando son sometidos al test en la máquina de tracción (dinamómetro) por carga específica y en el punto de ruptura.

3.5.4. Porcentaje de elongación.

El método de ensayo se realizó según la Norma IUP/6 y la norma DIN 53328. Métodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Químicos de Curtiembre, para el análisis químico designado por la IUC y para los test físicos por la IUP. ISO (Organización Internacional Estándar). La característica esencial del ensayo fue que, a diferencia del ensayo de tracción, la fuerza aplicada a la probeta se repartió por el entramado fibroso del cuero a las zonas adyacentes y en la práctica la probeta se comportó como si sufriera simultáneamente tracciones en todas las direcciones.



3.5.5. Impermeabilidad al agua.

El método de ensayo se realizó utilizando el método de gota de agua de acuerdo a lo sugerido por Bacardit, (2004); Pacsi, (2016) y Cuevas, (2017), el cual indica que se toma una pequeña muestra de cuero y se dispone sobre una superficie de trabajo seca a temperatura ambiente y con una piceta con agua blanda se deja caer un agota de agua al cuero, con un cronometro se midió el tiempo en que la muestra de cuero logra absorber humedad, generalmente los resultados se expresan en minutos. Este test básico se puede realizar en cualquier tamaño y tipo de cueros y dura hasta 60 minutos.

3.5.6. Determinación de humedad.

Se analizó, utilizando el método del equipo determinador de humedad (Europa Patente n° 89/336/EEC, 2001), donde se colocó una pequeña muestra de 2 gramos, se calibró el equipo con parámetros óptimos tiempo y temperatura. Se trabajó a 120 grados centígrados por 10 minutos por cada prueba. Esta evaluación da lectura directa del contenido de humedad en cada muestra analizada.

3.6. Tratamiento y diseño experimental.

3.6.1. Diseño experimental.

En la presente Investigación se utilizó 18 pieles de truchas las mismas que fueron tratadas en el proceso de curtición con dos diferentes taninos vegetales, altamisa y queñua, y tratamientos con diferentes niveles de concentración de taninos (TA1 = 50 %, TA2 = 75 % y TA3 = 100 %) así como también (TQ1 = 15 %, TQ2 = 20 % y TQ3 = 25 %) respectivamente. Los resultados experimentales fueron modelados bajo un Diseño Completamente al Azar, (D C A), en un periodo con 6 tratamientos y 3 repeticiones. El diseño experimental se muestra en la siguiente Tabla:



Tabla 4. Diseño experimental

Vegetal curtiente	Concentraciones de tanino	Tratamientos	Ensayos	T. U.E.	Repeticiones	Piel/Trat.
Queñua	15%	TQ1	1	1	3	3
	20 %	TQ2	2	1	3	3
	25%	TQ3	3	1	3	3
altamisa	50%	TA1	1	1	3	3
	75%	TA2	2	1	3	3
	100%	TA3	3	1	3	3
TOTAL						18

Fuente: Elaboración propia

3.6.2. Análisis estadístico.

Se utilizó un análisis de varianza (**ANOVA**) para determinar las diferencias entre los tratamientos con un 95 % de confianza. Separación de medias ($P < 0.05$) a través del test de DUNCAN para determinar posibles diferencias entre las muestras de los tratamientos.

3.7. VARIABLES DE ESTUDIO.

Curtiente Vegetal

Concentraciones de tanino

- Queñua
 - 15%
 - 20 %
 - 25%
 - 50%
- Altamisa
 - 75%
 - 100%

3.8. VARIABLES DE RESPUESTA.

VARIABLES DE RESPUESTA para el primer y segundo objetivo:

- Espesor (mm).



- Porcentaje de humedad.
- Impermeabilidad al agua (minutos).
- Resistencia a la tracción (N/mm²).
- Porcentaje de elongación.
- Resistencia al desgarro (N).

a) Variables de respuesta para el tercer objetivo:

- Concentración óptima de tanino de Altamisa.
- Concentración óptima de tanino de Queñua.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Evaluación cualitativa de coloración para curtientes tánicos.

En la Tabla 5 se aprecia la expresión de resultados de las pruebas cualitativas de composición de taninos en ambos curtientes, la Altamisa y la Queñua dieron positivo para contenido medio de tanino en su composición. Presentando una coloración verde oscura como resultado a la prueba con cloruro férrico como reactivo. Resultado contrastado con Canales et al., (2004) y Machaca, (2014), quienes obtuvieron el mismo resultado en la prueba de análisis fitoquímico de altamisa. Y los resultados de queñua concuerdan con Allecahuaman, (2015) y Cabana et al., (2019), quienes obtuvieron resultados positivos para la presencia de taninos en la queñua en estudios de curtición.

Este resultado se debe a factores propias de las especies vegetales utilizadas y sus propiedades astringentes, que indican presencia de taninos principalmente. (Canales et al., 2004; Criollo, 2015; Avello, 2016).

Tabla 5. Expresión de resultados de evaluación de taninos en altamisa y queñua

Curtiente	Presencia de taninos - Coloración con cloruro férrico		
	Verde claro	Verde oscuro	Azul
	(Bajo en tanino)	(Medio en tanino)	(Alto en tanino)
Altamisa		(+)	
Queñua		(+)	

4.2. EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE CUEROS DE TRUCHA (*Oncorhynchus mykiss*) CURTIDOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINO DE ALTAMISA Y QUEÑUA.

4.2.1. ESPESOR

Se estudió tres tratamientos, en el proceso de curtición ecológica de pieles de trucha, teniendo a altamisa y queñua como agentes curtientes vegetales, en la Tabla 6 se presentan los valores de los promedios de espesor para los cueros de trucha.

En la cual se observa que el espesor no registró diferencias estadísticamente significativas según los tratamientos con taninos de altamisa, es a 75 % de concentración de taninos que registra el mayor espesor con un valor de 0.63 mm. ver Anexo (2.7). En el caso de la curtición con taninos de queñua el tratamiento que registró un mayor espesor es el de 15 % con un valor de 0.9 mm, presentando una diferencia estadísticamente significativa, ver Anexo (2.13).

Tabla 6. Espesor de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE FÍSICA	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
ESPEJOR (mm.)	0.6 ± 0.00 ^a	0.63±0.15 ^a	0.57±0.06 ^a	0.9 ± 0.00 ^a	0.66±0.12 ^b	0.6±0.6 ^b

En un contraste con Prado, (2000), quien manifiesta que en su estudio de curtición de cueros de tilapia registró un promedio de 0.5 mm de espesor, los resultados reportados en este estudio son mayores; sin embargo, son similares a lo reportado por Ramirez, (2015), con su registro de 0.7 mm para pieles de tilapia curtidas con taninos de quebracho.

Estas diferencias en los resultados probablemente se deben a que la piel de trucha utilizada para este estudio fue de peces de 1 año de edad aproximadamente, por ende, de mayor tamaño esto de acuerdo a Prado, (2000), que señala que las pieles de grosor igual a 0.7 mm provienen de peces con mayor edad y de gran tamaño. Así como también a factores como la estructura de la piel del animal en términos de firmeza y grosor, puesto que presenta una pequeña variación en los extremos del cuero, es por ello que el espesor se presenta como un rango según Pacsi,(2016). Razón por la cual se tuvo que registrar distintas áreas del cuero, considerando los resultados que se obtenían en la zona central del cuero.

La Figura 5 muestra el comportamiento del espesor de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa, con tres concentraciones tánicas, como se observa el espesor no está significativamente influenciada por el nivel de concentración de compuestos tánicos de altamisa específicamente, puesto que con un nivel medio de concentración el cuero presenta mayor espesor con 0.63 mm. esto se debe posiblemente a que el compuesto vegetal presenta bajo nivel de compuestos tánicos en comparación con la otra especie vegetal en estudio, haciendo que una concentración baja no logre curtir la piel, y el exceso cause que la piel llegue a sobre curtirse resultando un piel delgada, la concentración media de taninos da como resultado una piel con buen espesor.

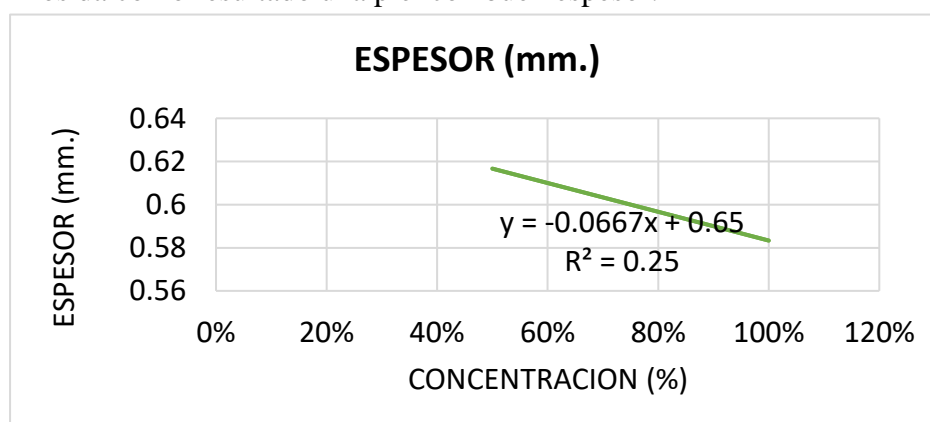


Figura 5.Comportamiento del espesor del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.

En la Figura 6 se presenta el comportamiento del espesor de cueros curtidos con tres concentraciones diferentes de taninos de queñua, el cual muestra que a medida que la concentración incrementa el espesor se reduce, expresando de esta manera una relación inversamente proporcional con el nivel de concentración de taninos de queñua en el proceso de curtición de pieles de trucha, resultado probable a causa del efecto que provoca en las fibras de colágeno una concentración de taninos de gran capacidad curtiende; haciendo que una mayor concentración llegue a sobre curtir la piel tornándola delgada.

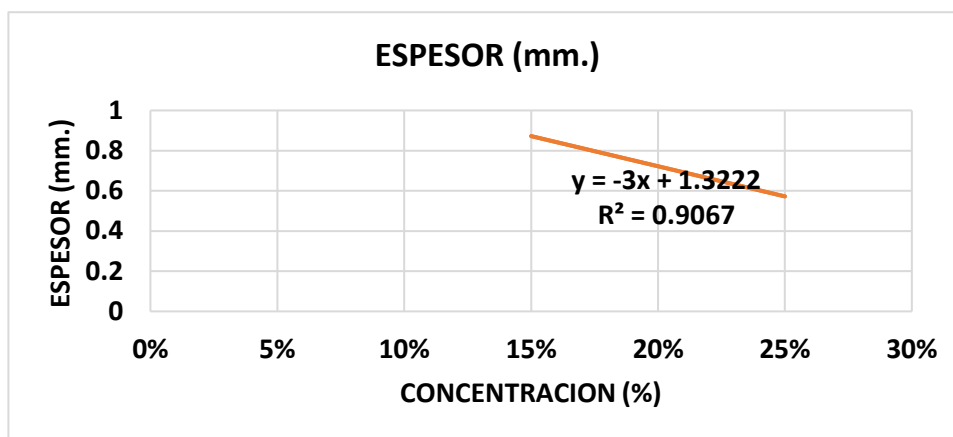


Figura 6. Comportamiento del espesor del cuero de trucha con variación de la concentración de taninos de queñua.

4.2.2. HUMEDAD

El estudio de curtición ecológica de pieles de trucha; como se detalla en la Tabla 7 en la cual se muestran los valores de porcentaje de humedad de los cueros de trucha curtidos con diferentes concentraciones de taninos de altamisa y queñua. En la cual se aprecia que el más alto porcentaje de humedad corresponde al tratamiento con 100 % de altamisa, con un valor de 12.9 %, por otro lado, el tratamiento con 25 % taninos de queñua proporcionó cueros con 14.2 % de humedad. Destacando que la evaluación de la humedad para cueros tratados con tanino de queñua presentan una diferencia estadísticamente significativa entre un nivel de concentración y otro. Con un nivel de confianza de 95.0%, ver Anexo (2.11).

Tabla 7. Humedad de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE FÍSICA	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
HUMEDAD (%)	12.3±0.50 ^a	11.8±0.10 ^a	12.9±0.73 ^a	12.5±0.13 ^c	13.1±0.55 ^b	14.2±0.28 ^a

Valores que señalan que las mayores concentraciones de tanino de altamisa inciden en un mayor contenido de humedad en el cuero de trucha; pero no necesariamente el efecto es el mismo en el estudio con taninos de queñua.

Por insuficiente información con respecto a la humedad en cuero de peces los resultados obtenidos se contrastaron con Pacsi, (2016) quien reporta 6.4 % en piel de ovino curtido con taninos de tola, en el cual ambos resultados de este estudio son más altos. Esta diferencia de resultados posiblemente se debe a que la histología de la piel de peces es diferente a la de los ovinos. Como también a la etapa de secado en el proceso de curtición, puesto que según Lech, (2005), el secado es el encargado de reducir el contenido de agua (humedad) de más de 60 % a una humedad de 5 – 18 %. Por ello los resultados obtenidos se encuentran dentro de los estándares en humedad para cueros. Al respecto Weinkamer et al., (2019), señalan que un mayor contenido de humedad en los cueros hace que estos desarrollen una mayor flexibilidad, puesto que el agua dentro de la fibras de colageno produce una mayor separacion lateral entre las moleculas de colageno; brindando un efecto lubricante en el cuero.

Las Figuras 7 y 8 muestran el comportamiento del porcentaje de humedad de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa y queñua, observándose que, a mayor concentración de taninos en el proceso de curtido, el porcentaje de humedad es mayor. Como se puede apreciar en la primera Figura el tratamiento con 100 % de taninos de altamisa proporciona un valor de humedad mayor en cueros con respecto a los demás tratamientos. De igual manera en los cueros curtidos con taninos de queñua, presentando mejor resultado con un valor de 14.2 % de humedad a una concentración de 25 % de taninos. Revelando una relación entre ambas variables, porcentaje de humedad y la concentración (%).

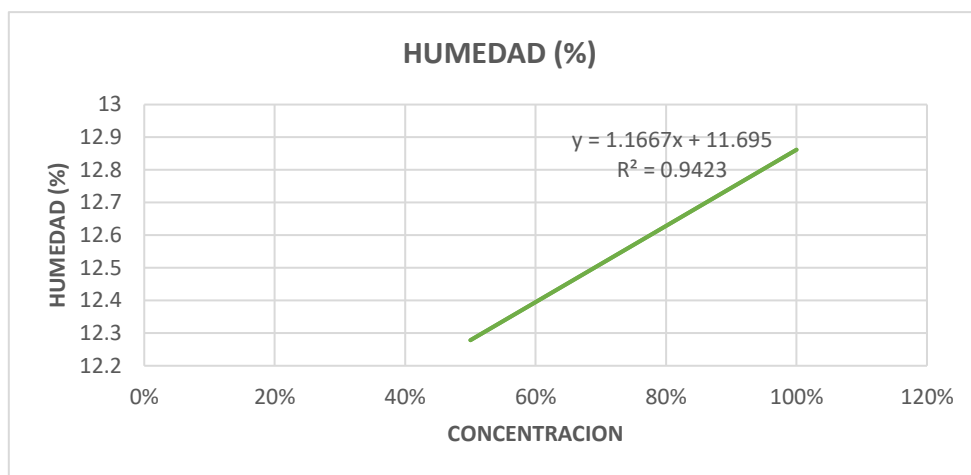


Figura 7. Comportamiento del porcentaje de humedad del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.

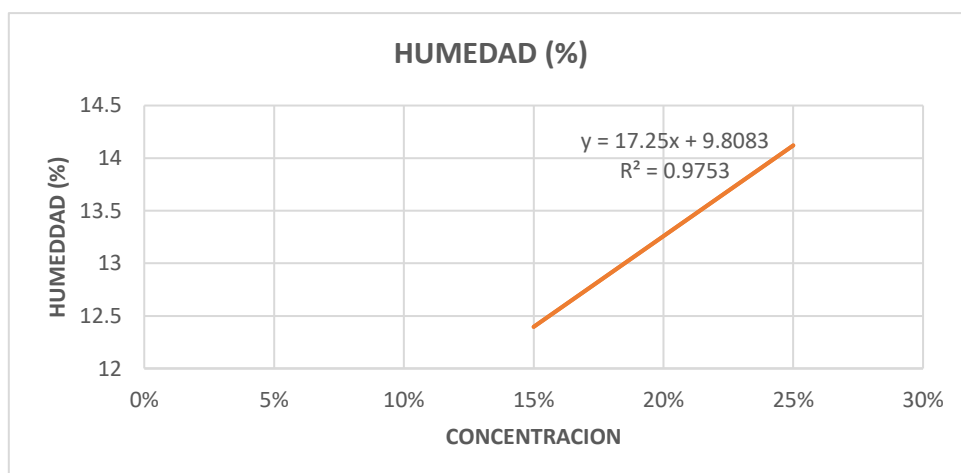


Figura 8. Comportamiento del porcentaje de humedad del cuero de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.



4.2.3. IMPERMEABILIDAD AL AGUA

La Tabla 8 muestra el promedio de impermeabilidad al agua de cueros de trucha curtidos con taninos vegetales de altamisa y queñua. Estudio realizado con tres tratamientos por curtiembre vegetal, en el cual se registró el máximo valor de 3.78 minutos de impermeabilidad al agua con el tercer tratamiento a 100 % de concentración de taninos de altamisa. Sin embargo, no presenta diferencias estadísticamente significativas entre un nivel de concentración y otro, ver Anexo (2.9). Por otra parte, en el curtido con taninos de queñua presentó el mejor tiempo con un máximo valor de 11.6 minutos de impermeabilidad al agua con el tercer tratamiento al 25 % de concentración de taninos. Presentando diferencia estadísticamente significativa con relación al primer tratamiento con 15 % de concentración, ver Anexo (2.15).

Debido a una exigua información de impermeabilidad al agua en cueros de origen hidrobiológico se contrastó los resultados con cuero de ovino puesto que es el que menor espesor registra hasta el momento. Los cueros curtidos con altamisa presentan un tiempo máximo de impermeabilidad al agua con un valor de 3.78 minutos el cual es menor en comparación con Pacsi, (2016), que reporta un tiempo de 5.78 minutos de impermeabilidad al agua en cueros de ovinos curtidos con taninos de tola al 40 % de concentración; mientras que los cueros curtidos con taninos de queñua con el mayor tiempo de impermeabilidad al agua de 11.59 minutos, superan ampliamente la impermeabilidad al agua de cueros de ovino citado anteriormente. Además del reportado por AIICA, (2007) con 12 segundos para piel de ovino curtido con taninos de tara.

Tabla 8. Impermeabilidad al agua de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
FÍSICA	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
IMPERMEABILIDAD	3.29±0.1	3.4±0.1	3.78±0.4	10.8±0.3	11.4±0.19	11.6±0.4
AD AL AGUA (min.)	6 ^a	7 ^a	4 ^a	3 ^b	ab	2 ^a

Estas perceptibles diferencias probablemente se deben a la especie utilizada y las propiedades fitoquímicas de cada especie vegetal, puesto que la queñua presenta mayor contenido de taninos que la altamisa según Allcahuaman, (2015), quien reporta 10 % de taninos en la corteza de queñua. Por ende, eventualmente el alto poder curtiente otorga mayor impermeabilidad a los cueros de trucha. Mientras que la altamisa según Arizaga, (2003) posee un porcentaje muy reducido de taninos en su composición llegando a 0.27 %, posible factor preponderante que influye en los tiempos de impermeabilidad en el estudio de curtición haciendo que utilizar únicamente el tanino logre otorgar un tiempo corto pero apreciable de impermeabilidad al agua en cueros de trucha.

Estos resultados probablemente se deben a factores como el engrase según Santos et al., (2006), que indica que los compuestos engrasantes son los encargados de brindarle a la piel ciertas características de suavidad, y también de reducir la capacidad higroscópica de los cueros (Bacardit, 2004). Por otro lado, Sebestyena et al., (2019), indican que el curtido vegetal brinda una buena impermeabilidad al agua en los cueros, lo que se refleja en los cueros de trucha obtenidos.

Las Figuras 9 y 10 presentan el comportamiento de impermeabilidad al agua de los cueros de trucha obtenidos por un proceso de curtición con 3 tratamientos de diferentes concentraciones de tanino de altamisa y queñua, como se aprecia, los cueros curtidos con mayor concentración de taninos registran aparentemente mayor impermeabilidad al agua con respecto a los cueros curtidos con menores niveles de concentración. La línea de tendencia expresa que con una concentración al 100 % de taninos de altamisa, el tiempo de impermeabilidad al agua alcanzará un máximo de 3.78 minutos con un coeficiente de determinación de 0,90 y con el 25 % se tendrá un cuero con el mayor tiempo de impermeabilidad al agua con un coeficiente de 0.89.

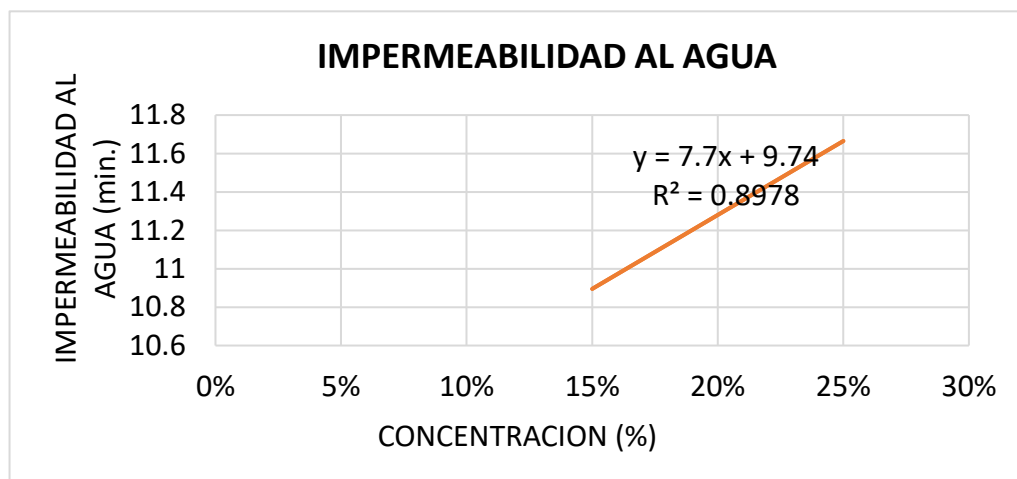


Figura 10. Comportamiento de impermeabilidad al agua de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.

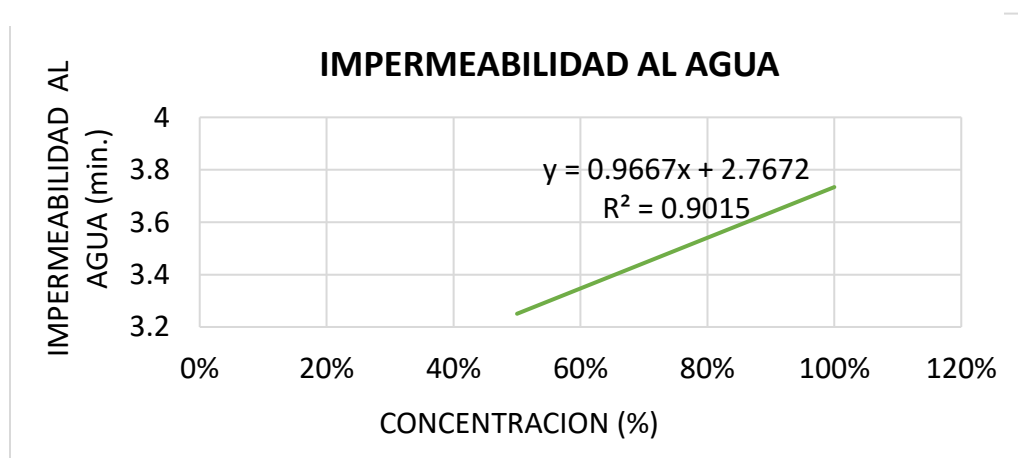


Figura 9. Comportamiento de impermeabilidad al agua de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.

4.3. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE CUEROS DE TRUCHA, CURTIDOS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE DOS TANINOS VEGETALES.

4.3.1. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

La Tabla 9 muestra los promedios de resistencia a la tracción de cueros de trucha curtidos con taninos vegetales de altamisa y queñua. Estudio realizado con tres tratamientos por curtiente vegetal, en el cual se registró el valor más alto 29.4 N/mm^2 con el primer tratamiento a 50 % de concentración de taninos de altamisa, superando en un pequeño margen al segundo y tercer tratamiento. Sin embargo, el análisis de varianza de resistencia a la tracción de cueros de trucha curtidos con diferentes concentraciones de taninos de altamisa no reporta diferencia estadísticamente significativa entre la media de resistencia a la tracción (N/mm^2) entre un nivel de concentración (%) y otro, con un nivel del 95.0% de confianza, ver Anexo (2.9). Por otro lado, el tratamiento con más alto valor fue el tercero con 25 % de concentración de taninos de queñua proporcionando un cuero con un 26.5 N/mm^2 de resistencia a la tracción, existiendo una diferencia marcada con el primer y segundo tratamiento; por ende, es significativamente diferente a los otros tratamientos, ver Anexo (2.13).

Tabla 9. Resistencia a la tracción de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
FÍSICA	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (N/mm^2)	29.4 ± 9.20 a	29.2 ± 5.26 a	27.3 ± 5.35 a	11.4 ± 3.80 b	17.0 ± 4.26 b	26.5 ± 5.53 a

Se cotejaron los resultados con la Norma IUP/6 – 53328; cuya especificación de resistencia a la tracción es de 10 N/mm^2 ; debido a que los cueros curtidos con taninos de



altamisa presentan un valor de 29.4 N/mm² y los cueros curtidos con taninos de queñua presenta 26.58 N/mm² superan ampliamente las especificaciones de la norma. Así también estos reportes son superiores a los encontrados por Souza et al., (2003), en el análisis de cueros curtidos al cromo de tres especies de peces de la amazonia con valores de 16.88 N/mm²; asimismo de Velez, (2011) quien reporta 15.1 N/mm² en cueros de pescado curtidos al cromo. Así como también de Franco et al., (2013), que reportan 11.86 N/mm² en cueros de tilapia curtidos al cromo. Sin embargo, los resultados son inferiores a los que reporta Rodas, (2015), con 34 N/mm² en el cuero de tilapia curtido con diferentes agentes vegetales. Esta diferencia de resultados probablemente se debe a la propia naturaleza de la piel. Según Chagas et al., (2004); y Chagas et al., (2011); debido a que las fibras de colágeno en los peces presentan mayor y mejor resistencia a la tracción que el de otras pieles como afirman Subhan et al., (2017 y Lawrence et al., (2016); la trucha pertenece a la especie de salmónidos y presenta una histología diferente (Sivasundari et al., 2018). Así también de la etapa de engrase, al respecto Santos et al., (2006) sostiene que un buen engrase da como resultado un cuero con una alta resistencia a la tracción. Además de la concentración de los agentes curtientes que intervienen, otorgándole a las pieles características físico- mecánicas diferentes al de una curtición clásica con sales de cromo. De todo lo anterior se puede inferir que la aplicación de mayores concentraciones de tanino vegetal fuerza el tejido interfibrilar del colágeno para evitar la rotura. Y que el engrase apoya en ese aspecto además de que mejora drásticamente la resistencia a la tracción en la curtición con taninos de altamisa que posee en pequeña cantidad taninos con gran capacidad curtiente a diferencia de la queñua.

La Figura 11 presenta el comportamiento de la resistencia a la tracción (N/mm^2) de cueros de trucha curtidos con diferentes concentraciones (50 %, 75 % y 100 %) de taninos de altamisa, la cual muestra una relación inversa entre la variable de resistencia a la tracción y la variable concentración, indicando que un incremento de la concentración de taninos de altamisa durante el proceso de curtición proporcionará cueros con baja resistencia a la tracción. Con un coeficiente de determinación de 0.82. Registrándose una leve superioridad en el valor de los cueros del primer tratamiento con 50% de concentración.

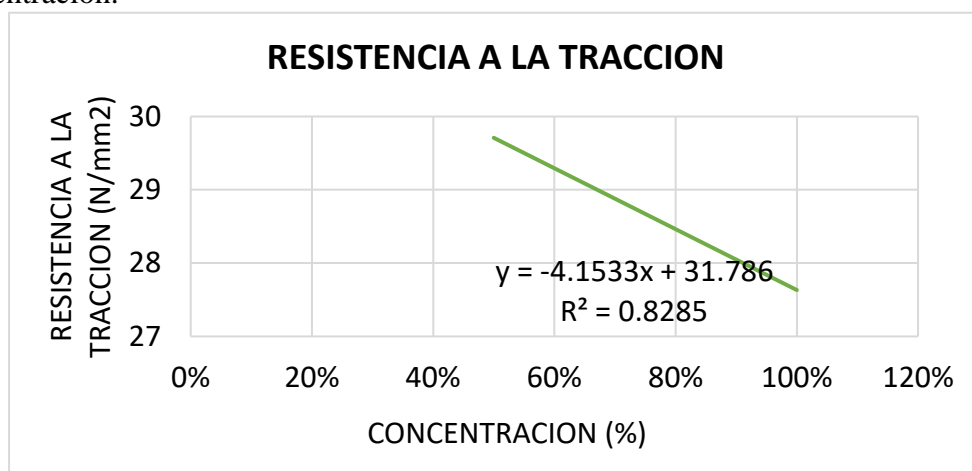


Figura 11. Comportamiento de resistencia a la tracción de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa.

En la Figura 12 se puede apreciar el comportamiento de la resistencia a la tracción de cueros de trucha a medida que se incrementa la concentración de taninos de queñua, mostrando una relación directamente proporcional entre la variable de resistencia a la tracción en N/mm^2 y la variable concentración (%), en el proceso de curtición con el uso de taninos de queñua, con un coeficiente de determinación de 0.97. Es decir que el tratamiento TQ3 con $26.58 N/mm^2$, presenta mayor resistencia a la tracción.

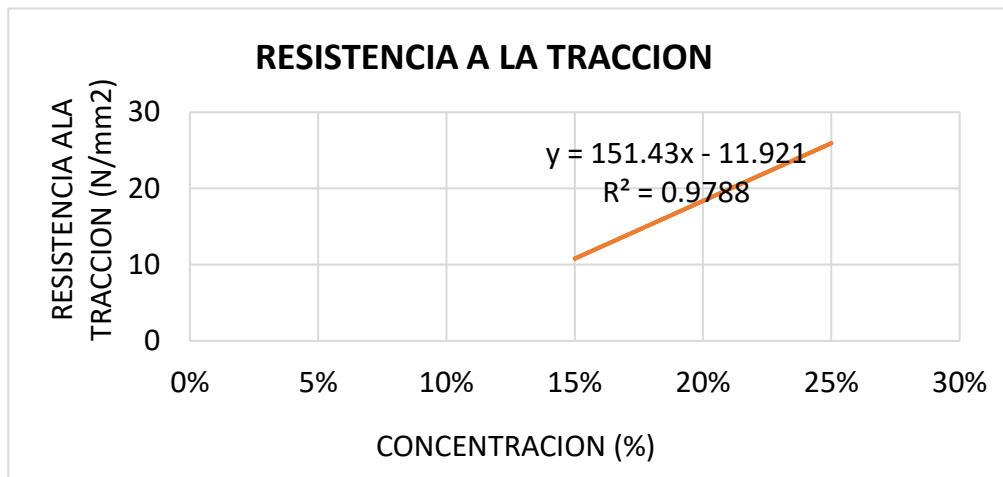


Figura 12. Comportamiento de resistencia a la tracción de cueros de trucha con la variación de concentración de taninos de queñua.

4.3.2. PORCENTAJE DE ELONGACIÓN

La Tabla 10 muestra los promedios de porcentaje de elongación de cueros de trucha curtidos con taninos vegetales de altamisa y queñua. Estudio realizado con tres tratamientos por curtiembre vegetal, en el cual se registró el valor más alto 42 % con el primer tratamiento a 50 % de concentración de taninos de altamisa, superando ampliamente al segundo y tercer tratamiento. Sin embargo, los valores indican que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$), entre la media de elongación (%) entre un nivel de concentración (%) y otro, con un nivel del 95.0% de confianza, ver Anexo (2.11).

Por otro lado, el tratamiento que presentó mejor elongación fue el segundo con 20 % de taninos de queñua proporcionando un 45.6 %, existiendo una diferencia marcada con el primer y tercer tratamiento. Empero no existe diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$), entre la media de elongación (%) entre un nivel de concentración (%) y otro, con un nivel del 95.0% de confianza, ver Anexo (2.17).

Tabla 10. Porcentaje de elongación de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
FÍSICA	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
ELONGACIÓN (%)	42.0±13.8 _a	37.0±4.00 ^a _b	27.7±5.5 _b	28.6±16.0 _b	45.6±2.51 _a	38.3±18.5 ^a _b

Cotejando los resultados registrados en el estudio de curtición con ambas plantas difieren de valores establecidos por la Norma Técnica IUP/6 – DIN 53328, la que establece que el máximo valor de elongación es 30 %, en cueros, ambos resultados están en un rango muy superior a la especificación de la norma anterior, del mismo modo estos valores son superiores a los reportados por Souza et al., (2003), con valores de 33.83 %, en tres especies de peces. Como también de Velez, (2011) que reporta 17.3 % en cueros de pescado curtidos al cromo. Por otro lado son similares con el reporte de Cali, (2012), con 45 % de elongación en cueros de tilapia. Y Kusumawati et al., (2016), que reportan 47,61 % en cuero de pez lechero curtido con añil. Sin embargo estos valores distan del reporte de Rodríguez et al., (2006), que reportan 88.48% en cueros de tilapia curtidos al cromo. De (Franco et al., 2013), que reportan un valor de 52.63 % de elongación en pieles de tilapia curtidos al cromo. Resultados que probablemente se deben a la histología propia de los peces como lo indican Lawrence et al., (2016) quienes infieren que las pieles de animales marinos poseen una alta resistencia y por ende un alto porcentaje de elongación; así como también a un engrase adecuado tal como sugieren M. Santos et al., (2006), sustentando que el engrase adecuado permite que la elongación de los cueros sea mayor. Estas variaciones en la elongación de los cueros curtidos con altamisa y queñua posiblemente se deba también a factores ajenos a la aplicación de los diferentes tipos de



curtientes en el proceso de curtido, como el origen y el estado de conservación inicial de las pieles de trucha, considerando lo que sustenta Bacardit, (2004), quien manifiesta que las características de la materia prima entre lotes de recepción es muy variada, debiéndose esto a las características del animal de origen, el tipo de proceso con que se extrae la piel del animal, el tipo y calidad de la conservación de las pieles entre otros, generando de esta manera una ligera variación.

Al respecto Chele, (2012), señala que la elongación cuanto menor sea, existe la posibilidad de romper su estructura fibrilar con la mínima tensión, y que en el sector de cueros es un defecto muy importante para tomar en cuenta ya que al confeccionar los diferentes artículos e inclusive en el moldeado se somete al tejido interfibrilar a tensiones multidireccionales para pasar de la forma plana a la espacial, y por lo tanto todo está en detrimento de la clasificación del cuero y por ende de su valor comercial, que por el tipo de artículos confeccionados es elevado ya que al ser pieles no tradicionales y exóticas son sobrevalorados en comparación de sus análogas.

La Figura 13 muestra el comportamiento del porcentaje de elongación de cueros de trucha curtidos con diferentes concentraciones (50 %, 75 % y 100 %) de taninos de altamisa, resultados que expresan que los cueros expuestos a una alta concentración de compuestos tánicos de esta planta presentan menor porcentaje de elongación, con un coeficiente de determinación de 0.97.

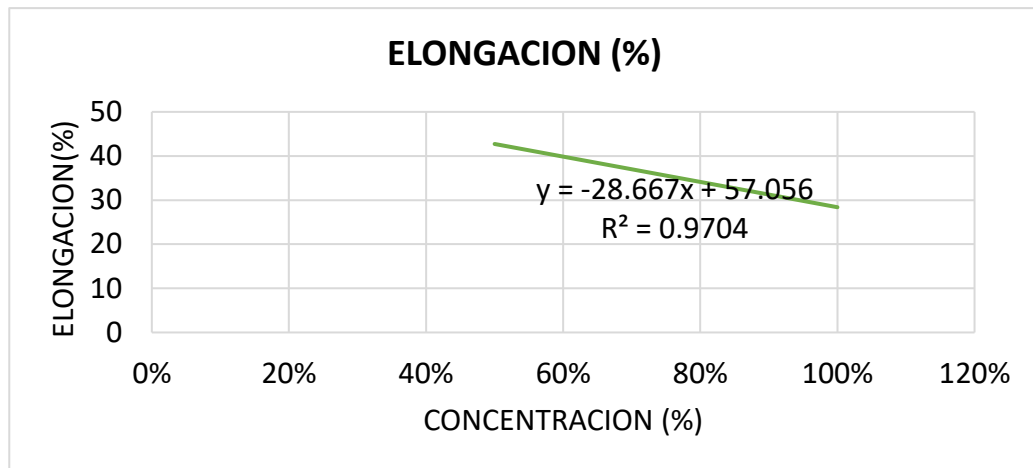


Figura 13. Comportamiento del porcentaje de elongación de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa

La Figura 14 señala el comportamiento del porcentaje de elongación de cueros curtidos con diferentes concentraciones (15 %, 20 % y 25 %) de taninos de queñua, en donde se aprecia que la elongación (%), no está influenciada por el nivel de concentración de taninos de queñua. Con un coeficiente de determinación de 0.32, el cual lo corrobora; es preciso resaltar, además, que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de elongación entre un nivel de concentración (%) y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. (Anexo 2.17).

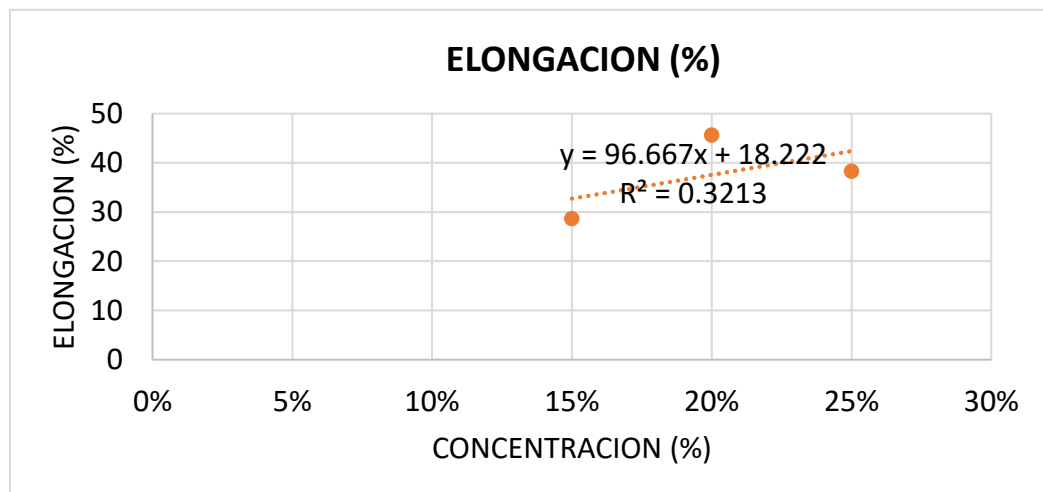


Figura 14. Comportamiento del porcentaje de elongación de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua.

4.3.3. RESISTENCIA AL DESGARRO

El estudio de curtición ecológica en pieles de trucha utilizando taninos de altamisa y queñua como agentes curtientes proporcionó como se aprecia en la Tabla 11 que muestra los promedios de resistencia al desgarro, como el mejor resultado registrado para el tratamiento con 100 % de taninos de altamisa, con un valor de 43.7 N de resistencia al desgarro. Del mismo modo el más alto valor lo registro el tratamiento con 20 % de taninos de queñua, con 39.9 N. de resistencia al desgarro. Cabe resaltar que en ambos estudios no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de resistencia al desgarro entre un nivel de concentración (%) y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. (Anexo 2.12, Anexo 2.18).

Tabla 11. Resistencia al desgarro de cueros de trucha (*Oncorhynchus mikiss*), curtidos con diferentes concentraciones de tanino de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) y queñua (*Polylepis incana*).

VARIABLE	CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE ALTAMISA			CONCENTRACIÓN DE CURTIENTE QUEÑUA		
	50%	75%	100%	15%	20%	25%
FÍSICA	TA1	TA2	TA3	TQ1	TQ2	TQ3
RESISTENCIA AL DESGARRO (N)	37.8±15.6 _b	41.2±11.2 ^a _b	43.7±10.8 _a	18.8±10.6 _b	39.9±7.27 _a	38.6±11.7 ^a _b

Los resultados obtenidos al ser cotejados difieren con la especificación de la Norma ISO 3377 -2; (2002), que establece un valor de 78 N. Como también de Rodriguez et al., (2006), que registraron 70,5 N. para cueros de tilapia curtidos al cromo. Asi como tambien de Velez, (2011), que reporta 65.4 N. en cueros de pescado curtidos al cromo; puesto que son inferiores, debido a que el curtido con altamisa 43.7 N y curtido con queñua presenta 39.98 N, no cumpliendo con especificación de la norma de calidad para cueros. Sin

embargo, los resultados son superiores a los de Souza et al., (2003), quien reportó 36,51 N en un estudio en tres especies de peces. Resultados que probablemente se deban en parte también a diversos factores como alguna de las etapas post curtido como el engrasado considerando a Bacardit, (2004), que señala que es la etapa en la cual se le brinda al cuero suavidad y flexibilidad propiedades que la hacen más resistente. Así como también M. Santos et al, (2006) quien indica que el objetivo principal del engrase es brindar al cuero un tacto de suavidad y flexibilidad, entonces son los productos engrasantes son los que influyen de gran manera en la resistencia al desgarro del cuero.

Las Figuras 15 y 16 muestran el comportamiento de resistencia al desgarro (N) de cueros de trucha obtenidos por curtición ecológica, con diferentes concentraciones (50 %, 75 % y 100 %) de taninos de altamisa y por otra parte de cueros con (15 %, 20 % y 25 %) de taninos de queñua, comportamiento de valores que expresan claramente que los cueros expuestos a una alta concentración de compuestos tánicos, presentan mejor resistencia al desgarro. Con un coeficiente de determinación de 0.99 en primer caso y 0.69 en el segundo respectivamente.

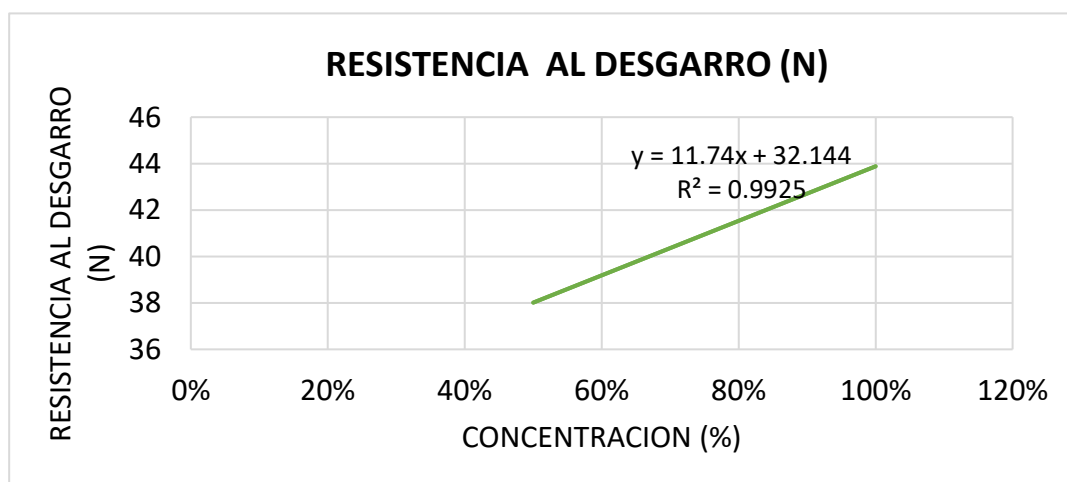


Figura 15. Comportamiento de resistencia al desgarro de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de altamisa

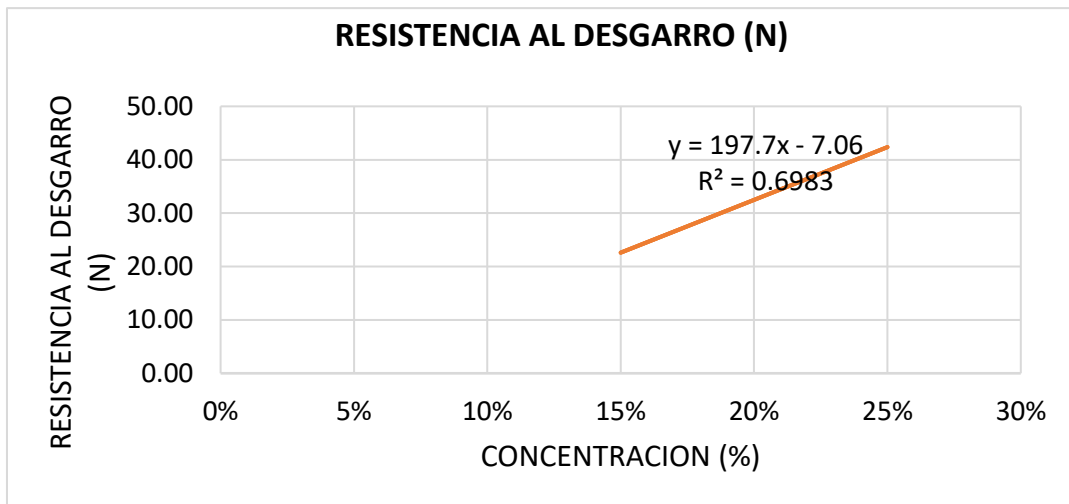


Figura 16. Comportamiento de resistencia al desgarro de cueros de trucha con la variación de la concentración de taninos de queñua..



V. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de curtición ecológica de pieles de trucha con diferentes concentraciones de 50 %, 75 % y 100 % taninos de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) se concluye que es viable la utilización de compuesto curtiente de esta planta, debido a que se obtuvieron cueros con buenas propiedades físico - mecánicas de resistencia la tracción, porcentaje de elongación con valores que en su mayoría son superiores a las especificaciones de la Norma Técnica de Cuero – IUP/6 - DIN y la Norma IUP/8 – DIN.

La utilización de taninos de queñua como agente curtiente en diferentes niveles de concentración de 15 %, 20 % y 25 % en pieles de trucha es efectiva y factible en gran medida, debido a que se obtuvieron cueros con óptimas propiedades físico – mecánicas entre las cuales destacan la resistencia a la tracción y porcentaje de elongación superando las especificaciones de la Norma Técnica de Cuero – IUP/6 – DIN y la Norma IUP/8 – DIN.

En el estudio de curtición ecológica de pieles de trucha, en base a los resultados obtenidos la concentración óptima de taninos de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*) es de 50 % y 75 % y de 20 % y 25 % de taninos de queñua (*Polylepis incana*), debido a que los cueros obtenidos con estos tratamientos cumplen con los estándares de calidad en propiedades físico – mecánicas de acuerdo a las Normas Técnicas de Cuero internacionales anteriormente citadas.



VI. RECOMENDACIONES

1. Utilizar taninos vegetales de altamisa y queñua en la curtición de diversas pieles, puesto que brinda propiedades aceptables y características. Aparte de otorgarle a las pieles un color particular.
2. Investigar la capacidad curtiente de diversas plantas silvestres de la región para darles un valor agregado a estas especies y aprovechar sus propiedades, puesto que la gran mayoría de plantas que presenten color oscuro y sabor astringente presentan polifenoles en su composición.
3. Trabajar con pieles de animales de origen hidrobiológico de la región, porque se reduce en gran medida la contaminación ambiental que genera este tipo de residuos sólidos. Además de que se optimiza el proceso de curtición ya que los insumos necesarios son mínimos en cantidad, con respecto al curtido de otras pieles de animales mayores.



VII. REFERENCIAS

- Abad, G., & Piedra, A. (2011). Obtencion de extractos vegetales por arrastre de vapor como agentes para control de plagas en cultivos hortícolas. Universidad de Cuenca, Ingenieria Quimica, Cuenca.
- Adzet, J. (1995). Quimica Tecnica de Teneria. España: Romanya- vallas.
- Aguilar, J.; Jaen, J.; Vargas, A.; Jiménez, P.; Vega, L., Herrera, J.; Soto, R. (19 de abril de 2012). Extraction and evaluation of condensed tannins from bark of eleven species of trees from Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 25 (4), 15-22.
- AIICA. (2007). Asociación de investigación de las industrias de curtido y anexa. Uruguay: LATU.
- Alfonso, C., Caballero, J., Castillo, O., Flores, I., Perez, G., & Maria, S. (2015). Bioleather: Skin fish tanned by *Musa paradisiaca* sap. *Journal of Undergraduate*, 48-49.
- Allcahuaman, A. (2015). Efectos de los curtientes de la tara (*Caesalpinia spinosa*), queñua (*Polylepis incana* y pH sobre las propiedades físicas del cuero curtido de ovino (*Ovis aries*). *Alicia-Concytec*, 10,46,51. Recuperado el 15 de abril de 2019.
- Álvarez, P. (2018). Características tecnológicas del cuero para capellada de alpaca huacaya (*Lama pacos*) adulta mediante los métodos wet- white y wet- blue. Tesis, Universidad Agraria la Molina, Departamento de Producción Animal, Lima. Perú.
- Ambart. (2013). *Ambrosia artemisiifolia*. España: Catalogo Español de especies exóticas.
- Angelinetti, A., & Lacour, N. (1993). Primer curso nacional de tecnología del cuero. ITINTEC-CITEC., Trujillo, Perú.



- Araujo, Y. (2014). Determinacion de parametros tenologicos para la obtencion de cuero a partir de piel de tiburón azul (*Prionace glauca*), Pota (*Dosidicus gigas*), y tilapia (*Oreochromis niloticus*). Arequipa- Peru.
- Arizaga, S. (2003). Herramientas de la Biología Molecular Aplicadas a la Microbiología. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*, 2(2), 46.
- Artigas, M. (2007). Manual de Curtiembre. Avances en la Curtición de pieles (Vol. 2da edición). Barcelona, España: Latinoamericana.
- Asto, L. (2017). Comparación de diferentes tipos de curtientes para el curtido de pieles ovinas. ESPCH, Ecuador.
- Avalos, A. (2009). Metabolitos secundarios de plantas. *Reduca Biología, serie Biología vegetal.*, 119-145.
- Avello, Z. (2016). Determinación del contenido de taninos y evaluación de la disminución del infiltrado celular de distintos genotipos de *Ugni molinae turcz.* Universidad de Chile, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Santiago, Chile.
- Bacardit, A. (2004). El acabado del cuero. En A. Bacardit, El acabado del cuero(págs. 15- 16). España: Edit. CETI.
- Barbosa, T., Benigno, J., Paes, L., Calegari, G., & Santana, M. (2017). Teor de Taninos Condensados Presente na Casca de Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*) em Função das Fenofases. (U. F.–U.–U. 1Departamento de Agropecuária, Ed.) *Floresta e Ambiente*, 24, 2.



- Bastardo, H. (1994). Sobrevivencia de la trucha Arco iris (*oncorymchus mykiis*) en condicicones de cultivo, en Merida, Venezuela. (1 ed., Vol. 12). Merida, Venezuela. Recuperado el 22 de mayo de 2019
- Berrocal, V. (2011). Diseño y construcción de un botal para curtido de pieles a nivel de laboratorio. Tesis de pregrado, ,Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga Ayacucho ,Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Ayacucho.
- Branbige, J., & Nielsen, H. (1987). Reforestacion de los bosques ecuatorianos con especies nativas. Ecuador: Porvenir.
- Buccioni, A., Minieri, S., Rapaccini, S., Antongiovanni, M., & Mele, M. (2011). Effect of chestnut and quebracho tannins on fatty acid profile in rumen liquid- and solid-associated bacteria: an in vitro study. *Animal*, 5(10).
- Cabana, N., & Lipe, R. (2019). evaluación de la curtición de piel de cuy (*cavia porcellus*) con extracto tánico de queñua (*Polylepis incana*), según la raza (*Perú, Andina*) y altitud (*Arequipa, Puno*). Tesis, UNA PUNO, Puno, Peru.
- Cabrera, J., Jaramillo, C., Dutan, F., Cun, J., A., P., & Rojas, L. (2017). Variacion del contenido de alcaloides y taninos en *Moringa oleifera* lam. en funcion de su edad y altura. *Bioagro*, 29, 54.
- Caguana, M. (2011). Curticion de pieles de cuy para peleteria media utilizando tres niveles de tanino vegetal quebracho ATS. Ecuador.
- Cali, J. (2012). Obtencion de cuero de tilapia con la utilizacion de diferentes tipos de curtientes. Riobamba, Ecuador.



- Canahua, D. (2006). Obtencion de cuero curtido al cromo de piel de trucha. Puno- Peru.
- Canales, C., Cubias, V., & Perez, L. (2004). Determinación del efecto antiespasmódico que poseen las hojas de *Ambrosia cumanensis* (altamisa), *Psidium guajaba* (guayabo), *Aloe vera* (sábila) sobre el músculo liso aislado en animales de experimentacion. Tesis, Universidad del el Salvador, El Salvador, Centro America.
- Cano, E.; Cano, T.; Quezada, O.; Quiñonez, B., & Saravia, J. (2012). Extracción y caracterización de taninos en corteza de tres especies forestales cultivadas en Guatemala, Pino ocote (*Pinus oocarpa Schiede*), Encino negro (*Quercus brachystachys Benth*) y Aliso común (*Alnus jorulensis HBK*). tesis, Academia Coactemalensis inter Caeteras Orbis Conspicua, Guatemala.
- CARE PERÚ. (2006). Manual para la producción de truchas artesanales. Lima - Peru: Papiros.
- Castro, N., Yépez, A., & Pastor, A. (2013). Comparison of three methods to determine the percentage of tannins with the method of the astm d6401 norm for tara, quinal, mimosa and pino. (S. Q. Departamento de Ciencias e Ingenieria, Ed.) *Social Quimica Peru*, 79(4), 382.
- Chagas, M., Garcia, A., & Germano, R. (2004). Anatomical-Structural Characteristics of Wool-On and Non-Wool Sheep Skins Related to the Physical-Mechanic Leather Aspects. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(4), 1001-1008.
- Chagas, M., Miranda, F., Ferreira, M., Santos, G., Alvarenga, F., & Rocha, A. (2011). Influence of genotype on the quality of sheep leather. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(8), 1830-1836.



- Chele, A. (2012). Curticion de pieles de *Argyromus regiu* (corvina), con la utilizacion de diferentes niveles de curtiente mineral alumbre. Robamba- Ecuador.
- Chiclote, J., Jonjap, R., & Barahona, E. (1985). Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra Peruana. Proyecto FAO. Holanda: Centauro.
- Comunities, O. J. (2001). Europa Patente n° 89/336/EEC. Obtenido de <http://www.kessel.com>
- Condori, R. (2017). Curtición vegetal de piel de alpaca (*Vicugna pacos wedd*) con extracto tanico de tola (*Parastrephia lepidophylla*) y sábila (*Aloe vera*). tesis de pregrado, UNA PUNO, Puno, Peru.
- Cordova, R. (1999). Industria del proceso quimico (Vol. 1ro). Madrid, España: Dossat.
- Cotance, A. (2004). Ciencia y tecnologia en la Industria del cuero. España.
- Criollo, A. (2015). Determinacion cuantitativa de polifenoles y metabolitos con propiedades antioxidantes en el extracto de altamisa (*Ambrosia artemisiifolia*). Machala, el Oro, Ecuador.
- Cuevas, D. (2017). Curticion ecologica de piel de ovino (*Ovis orientalis aries*) con extracto de polifenoles vegetales de tola (*Baccharis incarum*). tesis, Puno, Peru.
- Davalos, P. (2004). Curticion de pieles de rana toro con tres niveles de curtiente mineral. Tesis, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamaba, Ecuador.
- Ducatti, T., & Vitoria, A. n. (2004). Comparacao de tecnica de recurtimento aplicado no processamento de peles de Tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). *AQUACIENCIA*, 339.



- Duran, F., & Lopez, F. (1993). Industrializacion de la piel de pescado (Merluza, Berrugate y Tiburon). Tesis, Cali.
- Engler, G. (1964). Sillabusder Pflanzen. Famien: Gerbruder borntraeger.
- Eurostat. (2009). Pesca y acuicultura en Europa. Europa. Recuperado el 16 de mayo de 2019
- Fababa, S. (2017). Efecto del tanino vegetal de la corteza *Schizolobium parahyba (Vell.)* S.F. Blake (*pashaco blanco*), en el curtido de pieles de *Hydrochaeris hydrochaeris* (ronsoco). Tesis de pregrado, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales, Carrera Profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola , Yarinacocha, Peru.
- Falcao, L., & Maria, M. (2011). Tannins caracterisacion in new and historic vegetable tanned leathers fibres by spot test. *Journal of Cultural Heritage*, 149- 156.
- FAO Organizacion de las Naciones Unidas para Agricultura y la Alimentacion. (2016). *El estado mundial de la pezca y la agricultura*.
- FONDEPES. Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero,. (2014). Manual de crianza de truchas en ambientes convencionales. Manual, FONDEPES, Lima- Peru.
- Fontana, J. (1999). Factores que influyen en la resistencia al desgarrro bovino para vestimenta. Uruguay.
- Formigueiri, F., TS Bonome, L., Von, H., Keidima, B., Maicon, R., & Guiovanetti, L. (2018). Alopattia por *Ambrosia artemisiifolia* en en la germinacion y crecimieto de plantulas de maiz y soja. *Ciencias Agrarias*, 41, 151, 160.



- Franco, M., Franco, N., Gasparino, E., Dorado, D., Prado, M., & Vesco, A. (2013). Comparative analysis of the skins of Nile tilapia, Pacuand Tmbaqui: Histology, composition and resistance. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 62(237), 21-32.
- Franco, M., Prado, M., Domingues, M., Gasparino, E., Scapinello, C., & Silva, S. (2012). Influence of time of the tanning process on the quality of the rabbits skin (*Oryctolagus cuniculus*). *Archivos de zootecnia*, 61235, 426.
- Freitas, R., Germano, R., Hauss, W., Nunes, A., Furlaneto, E., & Aquino, D. (2008). Goat and sheep leather physical-mechanical characteristics in the Cariri Paraibano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(1), 129-133.
- Galego, G. (2013). Curtición un arte milenario con técnicas actuales. Andahuaylas, Argentina: Asociación Argentina de los Químicos y técnicos de la industria del cuero.
- Gonzales, A. (2004). Extractos etanolicos. Obtencion de aceites esenciales y extractos etanolicos de plantas del Amazonas.
- González, C. (2004). Taninos de diferentes especies vegetales en la prevención del foto envejecimiento. Tesis, Universidad del País Vasco, Vasco.
- Gonzales, G. (2019). Oportunidad de inversión en la producción de cuero a partir de piel de Paiche con fines de exportación, en la Región Ucayali 2018. Universidad Nacional de Ucayali, Economía y Negocios Internacionales, Pucallpa - Peru.
- Graffunder. (2003). V oleos engrasantes, evolucao e Ecologia. (P. o. Abqtic, Ed.)
- Granados, D., Ruiz, D., & Barrera, H. (2008). Ecología de la herbivoría. *Chapingo*, 14(1), 51, 63.



- Gratacos, E. (2002). *Tecnología Química del cuero* (Vol. 2da edición). España, Barcelona: UPC.
- Guaminga, L. (2011). *Utilización de tres taninos vegetales con diferentes niveles en la curtición de pieles de cuy*. tesis, Universidad Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Guerrero, C. (2009). *Estudio de factibilidad para el establecimiento de una curtiembre de piel de pescado en el municipio de Pasto*. Tesis, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.
- Haslam, E. (1998). *Practical Polyphenol: From Structure to Molecular Recognition and Physiological Action*. Cambridge University, Cambridge.
- Hatcher, P. (2011). *Perspectivas para el control biológico de Ambrosia*. Universidad de Fribourg, Departamento de Biología, Unidad de Ecología y Evolución, Reino Unido.
- Hidalgo, L. (2004). *Texto Básico de Curtición de pieles* (Segunda ed.). Riobamba, Riobamba, Ecuador: ESPOCH.
- Hidalgo, L. C. (2013). *Diseño de la etapa de curtición de piel bovina con la utilización del extracto tánico y gálico del guarango (Caesalpinia spinosa)*. Escuela Superior Chimborazo, Ingeniería Química, Riobamba, Ecuador.
- Iade, J., Casanova, S., Losada, L., & Larrosa, A. (2012). A profitable use of by-products of the poultry slaughter. The tanning of hen`s feet skins. *INNOTEC*, 76.
- INCAGRO. (2008). *Manual para la producción de truchas en jaulas flotantes*. Manual, Huancavelica- Peru.



- Instituto Tecnológico Pesquero. (1998). Publicación de Especies Pesqueras de agua dulce. I.T.P., Callao- Peru.
- ISO. (2002). ISO 3377 (IULTCS/IUP 6): Leather Physical and mechanical tests. Determination of tensile strength and percentage extension. ISO 3377 (IULTCS/IUP 6). Geneva.
- ITINTEC. (1999). *2do* Curso Nacional de Tecnología del Cuero. Lima- Peru.
- Jae, C., Young, J.-, S., Seon, K., & Jae, H. (2014). Biochemical characteristics of four marine fish skins in Korea. *Food Chemistry*, 159, 8.
- Jaouadi, N. J. (2014). Probing the Crucial Role of Leu31 and Thr33 of the Bacillus pumilus CBS Alkaline Protease in Substrate Recognition and Enzymatic Depilation of Animal Hide. *PLoS ONE*.
- Jenko, C., Bonato, P., Fabre, R., Perlo, F., Tisocco, O., & Teira, G. (25 de mayo de 2018). Adición de taninos a dietas de rumiantes y su efecto sobre la calidad y rendimiento de la carne. (F. d. Ríos. , Ed.) *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 29(56), 226.
- Kahsay, T., Negash, G., Hagos, Y., & Hadush, B. (21 de august de 2015). Pre-slaughter, slaughter and post-slaughter defects of skins and hides at the Sheba Tannery and Leather Industry, Tigray region, northern Ethiopia. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 82(1), 7. doi:10.4102/ojvr.v82i1.931
- Kessler, M., A., N., & Schmith, L. (2006). Taxonomical and distributional notes on Polylepis (Rosaceae). *Organisms Diversity and Evolution*, 67- 69.
- Kim, J. D., Kim, J.K., Dao, V.T., Kong, I.S., Lee, H.H., (2010) *Journal of Biotechnology*, 101(5131-5136).



- Kittiphattanabawon, P., Benjakul, S., Visessanguan, W., Nagai, T., & Tanaka, M. (2005). Characterisation of acid- soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Piaractus tayenus*). *Food Chemical*, 89(3), 363-372.
- Kusumawati, F., Har, P., & Rianingsih, L. (2016). Applications Indigo (*Indigofera tinctoria* L.) as Natural Dyeing in Milkfish [*Chanos chanos* (Forsskal, 1775)] Skin Tanning Process. *Aquatic Procedia*, 7, 92-99. doi:: 10.1016/j.aqpro.2016.07.012
- Lacerca, M. (2003). Curtición de cueros y pieles. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Lawrence, S., & Francois, B. (27 de 09 de 2016). Mechanical properties of striped bass fish skin: Evidence of an extendon function. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 2. doi:S1751- 6161(16)30338-1
- Lech, M. (2005). Utilizacion de pieles de conejo. Instituto de Desarrollo y Recursos de Inglaterra. Chihuahua: UACH.
- Leon, D. (2009). Propagacion de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*), utilizando dos enraizadores organicos y dos enraizadores quimicos en el vivero forestal del CREA en el canton y provincia de Cañar. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo., Recursos Naturales, Riobamaba, Ecuador.
- Libreros, J. (2003). Manual de Tecnologia del cuero (Vol. 1ro). Igualada, España: EUETII.
- Liu, H.; Li, D. & Guo, S. (2007). Studies on collagen from the skin of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Food chemical*, 101(2), 621-625.
- Llerena, C. (2017). Identificación y descripción anatomohistopatológica de lesiones encontradas en trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) fase juvenil en piscigranjas



de la provincia de Jauja, Junín. Tesis master, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Unidad de Post Grado, Lima, Peru.

Luciano, G.; Monahan, F.; Vasta, V.; Biondi, L., Lanza, M., & Priolo, A. (2009). Dietary tannins improve lamb meat colour stability. *Meat Science*, 120, 125.

Santos, L., & Gutterres, M. (3 de abril de 2006). Reusing of a hide waste for leather fatliquoring. *Journal of cleaner production*, 5. doi:10.1016/j.jelepro.2006.01.025

Machaca, F. (2014). Efecto toxicológico del jinchojincho (*Heracium neoherrerae*), altamisa (*Ambrosia arborescens*), diente de león (*Taraxa cumofficinale*), huirahuirá (*Pseudognaphalium spicatum*) y mishico (*Bidensandicola*) en ratas (*Wistar*). *Altoandina*, 16(1), 43-50.

Mantilla, M. (2004). Acuicultura: Cultivo de truchas en jaulas flotantes. Universidad Nacional del altiplano. Lima: Palomino. Recuperado el 12 de septiembre de 2019

Martin, M. (1990). Tecnología de los subproductos marinos. Habana, Cuba: Pueblo y educación.

Martins, A., Rocha, Y., Rodriguez de Souza, M., Fabricia de Oliveira, K., Cesar de Godoy, L., & gasparino, E. (2008). Curtimento de peles com taninos vegetal e sintético. *Redalyc*, 30(3), 359-363. Recuperado el 1 de Abril de 2019, de [http://www. redalyc.org/articulo. oa-id=303126493010](http://www.redalyc.org/articulo. oa-id=303126493010)

Mendoza, D. (2013). Cítuación del extensionismo en el Perú. *Red de acuicultura de las Americas*. Lima- Peru.

Ministerio de Pesquería. (2005). Boletín de Infraestructura Truchícola. lima - Peru: LA CUMBRE.



- Miranda, M. (2002). *Farmacognosia y Productos Naturales*. Universidad de la Habana Cuba, Habana, Cuba.
- Montalvo, J., Minga, D., Verdugo, A., Lopez, J., Guashambo, D., Pacheco, D., Zarate, E. (2017). Características morfológico - funcionales, diversidad arborea, tasa de crecimiento y de secuestro de carbono en especies y ecosistemas de *Polylepis* del sur de Ecuador. Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidad de Vigo, España; Escuela de Biología y Gestión, Universidad del Azuay, Ecuador. España: Matrix.
- Moreno, D., & Ramirez, C. (2006). *Guía ambiental para la industria del curtido y preparado de cueros*. Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, Dirección de desarrollo sostenible. Colombia
- Morera, J. (2007). *Química Técnica de Curtición* (Vol. 2ª Edición). (E. S. Adobería, Ed.) Igualada, España: CETI.
- Nishad, F., Kumar, P., & Rao, R. (30 de marzo de 2010). Una investigación de DSC sobre los cambios en la estructura de los poros de la piel durante el procesamiento del cuero. *Thermochimica Acta*, 501(1), 98-102.
- NTP. Norma Técnica Peruana 320.004. (2014). *NTP. 320.004*. Acuicultura. Buenas prácticas acuícolas en la producción de truchas Arco iris. INDECOPI. Lima: 2da edición.
- Ochoa, S. (1998). *Cultivo de la trucha Arco Iris*. UNFV, Oceanografía. Lima: -.
- Ockerman, H., & Basu, L. (2014). Hides and Skins. *Encyclopedia of Meat Sciences*. ELSEVIER, 1, 2. doi:10.1016/B978-0-12-384731-7.00033-7



- Organization, I. S. (2002). ISO 3377-2 (IULTCS/IUP 8): Leather. Physical and mechanical tests. Determination of tear load Part 2: Double edge tear. ISO 3376. Geneva.
- Osorio, C. (1985). Curtido de pieles de conejo. Centro Latinoamericano de Especies menores CLEM-Tulua, Servicio Nacional de Aprendizaje, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social Regional del Valle, Tulua, Holanda.
- Pacsi, G. (2016). Efecto del extracto de chirca blanca (*Baccharis dracunculifolia*) en el proceso de curticion piel de ovino (*Ovis orientalis aries*) y piel de alpaca (*Vicugna pacos*) para la obtencion de cueros wet- white . Puno- Peru.
- Paes JB, L. C. (2006). Variação no teor de taninos com as fenofases da planta e posições no tronco em árvores de angico vermelho (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Gris.) Alts.). Anais do X Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira . Sao Pedro; Brasil: Sao Pedro.
- Palacio, M., Cano, I. C., Múnera, L., Pino, N., & Peñuela, G. (2018). Evaluación de la capacidad degradadora de taninos por microorganismos aislados a partir de un efluente de curtiembre del municipio de Copacabana, Antioquia. *Actual Biol*, 40(108), 17-18. doi:10.17533
- Palanisamy Thanikaivelan, J. R. (april de 2004). Progress and recent trends in biotechnological methods for leather processing. *TRENDS in Biotechnology*, 22(4).
- Panduro, C. (2009). Manual de práctica de laboratorio de química de la madera. Universidad Nacional de Ucayali. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. , Pucallpa,. Peru.



- Pasinato, A. (2010). Utilización de taninos condensados en rumiantes. (A. Pasinato, F. Santini, & J. Geraci, Edits.) *Jornadas proyecto nacional de nutrición animal*, .25-32.
- Paucar, C. (2009). Curticion de pieles de llama con la utilizacion de cuatro niveles de tanino mimosa en la obtencion de cueros pra talabarteria. Tesis de pregrado, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- Pereira, V. (2004). Curticion de pieles de rana toto en combinacion de curtientes vegetales y cuertientes minerales. Tesis, Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Riobamba, Ecuador.
- Prado, L. (2000). Comunidad de la Industria del Cuero. Uruguay.
- Prado, L. (2006). Manual de pieles exoticas. Introduccion a la Tenologia del Cuero de Tiburon. *SN*. Costa Rica. Recuperado el 01 de abril de 2019, de <http://www.cuersonet.com>
- Produccion., M. d. (2019). Produccion del sector acuicola en la Region de Puno. Ministerio de la Produccion., Lima. Recuperado el 13 de septiembre de 2019, de <http://www.Ministerio de la produccion. gob. pe>
- PRODUCE . (2017). Situación actual de la acuicultura en el Perú. Ministerio de la Produccion, Lima- Peru. Obtenido de <http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/3/jer/ACUISUBMENU4/boletines/SITUACI%C3%93N%20ACTUAL-%20DE%20LA%20ACUIC-ULTURA%20EN%-20EL%20PER%-C3%9A.pdf>



- Quintana, A. (2010). Curtido de Pieles. Servicio Profesional. Michoacan, Morelia, Mexico.
- Rakers, S., Gebert, M., Uppalapati, S., Meyer, W., Maderson, P., A., S., Paus, R. (2010). Fish Matters: the relevance of fish skin biology to investigative dermatology. *Exp. Dermatology*.
- Rakers, S., Kingler, M., Kruse, C., & Gebert, M. (2011). Pros and cons of fish skin cells in culture: Long- term fulll skin and short- term acale cell culture from rainbw trout, *Oncorynchus mykiss*. *European Journal of Cell Biology*, 2.
- Ramirez, Y. (2015). Obtención de cuero a partir de piel de tilapia (*Oreochromis niloticus*), utilizando como curtiembre extracto de quebracho. TESIS , UNAM, Managua.
- Regenstein, A. (2000). Las variaciones de la composición corporal y el crecimiento entre las cepas de tilapia (Vol. 1ra edicion). California, Estados Unidos: CICERO.
- Renison, D., A., G., Cuyckens, S., Pacheco, G., Guzman, R., Grau, P., . . . Belliss, H. (2013). Distrucion y estado de conservacion de las poblaciones de arboles y arbustos del genero *Polylepis* (Rosaceae), en las montañas de Argentina. *Ecologia Austral*, 27,36.
- Rodas, M. (2015). Evaluacion de tres diferentes fuentes de taninos vegetales en la curtiembre de piel de tilapia (*Oreochromis aureus*). Guatemala.
- Rodrigues de Souza, M., Nakagui, L., Okada, L., Santana, R., Wagner, P., Aparecido, J., & Ferreira, C. (2003). Histologia de pele do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e testes de resistencia do couro. *Redalyc*, 37-44.



- Rodriguez, F. (1998). Ultraestructura citohematologica de la trucha arco iris (*ocorynchus mikyss*) (salmoniformes: salmonidae). Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano, Centro de investigaciones cientificas., Santa Fe de Bogota, Colombia.
- Rodriguez, M., & Oliveira, L. (2005). Efeito de tecnicas de recurtimento sobre a resistencia do couro da tilapia do Nilo (*Oreochromis niloticus L.*). *Redalyc*, 538-540.
- Rodriguez, M., Matos, J., Okada, L., Prado, N., Oliveira, C., Mesquita, D., & Macedo, E. (2006). Efeito da técnica de curtimento e do método utilizado para remoção da pele da tilápia-do-nilo sobre as características de resistência do couro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(4), 1273-1280.
- Rojas, R., Jurado, M., Quilca, R., Obregon, C., Lopez, E., & Verastegui, J. (2008). Manual para la produccion de truchas en jaulas flotantes. Manual, Sub proyecto de extension, Choclococha Santa Ines. Huancavelica - Peru.
- Rojas, W. (1992). Proceso de curticion vegetal. Informe Tecnico, Universidad Nacional de Ingenieria, Lima, Peru.
- Ruiz, G. (1993). Bionomía y ecología poblacional de la trucha arcoíris, *Onchorhynchus mykiss nelsoni* (Everman), de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis doctoral, Universidad de Nuevo Leon, Monterrey, Mexico.
- Ruiz, G., & Cota, P. (1992). Ecología alimenticia de la trucha arcoíris (*Onchorhynchus mykiss nelsoni*) del arroyo San Rafael, Sierra San Pedro Mártir. *The Southwestern Naturalist*, 166-177.



- Saavedra, M. (2003). *Introducción al Cultivo de Tilapia*. Managua, Nicaragua: Universidad Centroamericana de ciencias Ambientales y Agrarias.
- Sanchez, J., Perez, C., Hernandez, M., de la Torre, M., Flores, J., Tavera, C., Galan, M. (2018). Laser vibrometry in the quality control of the break of tanned leather. *Optics and Lasers in Engineering*, 104, 2.
- Saranya, R., Prasanna, R., Jayapriya, J., Aravindhan, R., & Tamil, A. (29 de december de 2015). Value addition of fish waste in the leather industry for dehairing. *Journal of Cleaner Production*, 3. doi:10.1016/j.jclepro.2015.12.103
- Saravia, J., Cano, T., Chacez, B., Cano, E., & Cerezo, O. (2002). Extracción y caracterización de taninos en corteza de 3 especies forestales cultivadas en guatemala, pino ocote (*Pinus oocarpa Schiede*), encino negro (*Quercus brachystachys Benth*) y aliso común (*Alnus jorulensis HBK.*). *una alternativa de desarrollo agro*. Investigacion Agronomica, Direccion General de Investigacion D.I.G.I., Centro de Investigaciones de Ingenieria. C.I.I., Guatemala.
- Schneider, N. (2012). *Procesamiento de Trucha Arco Iris*. Concepto del Negocio.
- Schorlemmer, M. (2002). *Resistencia al frote del acabado del cuero*. Asuncion, Paraguay: Asuncion.
- Sepulveda, G., Porta, H., & Rocha, M. (2003). La participacion de los metabolitos secundarios en la defensa de las plantas. *Revista Mexicana Fitopatologica*, 21(3), 355-363.
- Seta, E. (2009). *Especificaciones de cueros para tapiceria de muebles*. Recuperado el 18 de julio de 2019, de <http://www.cueronet.com/tecnicacuero.com>



- Simpson, B. (1979). A revision of the genus *Polylepis* (*Rosaceae: Sanguisorbeae*).
Smithsonian Institution. Washington, D.C. USA: Smithsonian.
- Sivasundari, G., Sharma, D., Mohan, R., & Ponna, J. (2018). Extraction, optimization and characterization of collagen from sole fish skin. (ELSEVIER, Ed.) *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 8.
- Sociedad Nacional de Pesquería. (2018). Acuicultura: proceso, potencial y retos para su desarrollo. . Lima- Peru: *LAQUA*.
- Soler, J. (2004). Procesos de curtido. (4. 12, Ed.) Barcelona, España: CETI.
- Souza, M., Dourado, D., Machado, S., Buccini, D., Jardim, M., Matias, R., Ferreira, I. (2003). Análise da Pele de Três Espécies de Peixes: Histologia, Morfometria e Testes de Resistência. *R. Bras. Zootec.*, 32(6), 1551-1559.
- Suarez, J., & Alfonso, N. (2012). Estudio de mercado para determinar el grado de aceptación de artículos elaborados con cuero de pescado. Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua.
- Subhan, F., Kang, H., Lim, Y., Ikram, M. B., Jim, S., Jeong, Y., Yoon, S. (2017). Fish escale collagen peptides protect against CoCl₂/TNF- α -induced cytotoxicity and inflammation via inhibition of ROS, MAPK, and NF- κ B- pathways in HaCaT cells. *Oxid. Med. Cell. ELSEVIER*.
- Vargas, C. (2014). evaluación de la capacidad de retención de agua en la elaboración de nuggets de trucha (*Oncorhynchus mykiss*)". Tesis, Universidad Nacional de San Agustín, Ingeniería Pesquera, Arequipa, Peru.



- Vasquez, P. (2014). Maduración sexual de la trucha de San Pedro Mártir *Oncorhynchus mykiss nelsoni* evaluada mediante un método no invasivo. Tesis de Maestría., Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, Programa de Postgrado en Ciencias en Acuicultura, Ensenada, Baja California, Mexico.
- Velásquez, A. (2004). Extracción de taninos presentes en el banano verde. (C. U. Lasallista, Ed.) *Revista Lasallista de Investigación*, 1(2), 17-22.
- Velez, M. (2011). Proceso de curtiembre e industrialización de la piel de tilapia y su viabilidad para su comercialización. Caldas- Antioquia: -.
- Velez, O., Noguera, R., Posada, S., Gaona, R., & Guerrero, H. (2016). Identification of in vitro antimethanogenic potential of native plants floodable savanna adapted to dry conditions in the Colombian Orinoco. proyecto de investigación, Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira, Facultad de Ciencias Agropecuarias , Grupo de Investigación de Ciencias Agrarias GRICA., Colombia.
- Villarpando, D., Villarpando, P., & Villalobos, J. (2011). Fichas botánicas de especies agroforestales nativas y naturalizadas aptas para tierras altoandinas. PRAA. La Paz: CARE.
- Viracocha, M. (2015). Evaluación del efecto de tres niveles de sulfato de aluminio y extracto de guarango al 20% en la curtiembre de piel de tilapia roja (*Oreochromis sp*). Santo Domingo de los Tsachilas: -.
- Vivekanandan, E., & Jayasankar, J. (2008). Influence of temperature on the preservation of fish. *CMFRI*, 4.



- Waghorn, G. (2008). Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production-Progress and challenges. *Animal Feed Science and Technology*, 116, 139.
- Weinkamer, L., Bertinetti, R., Edmonds, K., Sicelands, H., Wells, H., Fratzl, P., & Haverkamp, R. (febrero de 2019). Efecto del relleno de colageno y el contenido de humedad sobre la rigidez del cuero. *Revista del comportamiento mecanico de materiales biomedicos.*, 90, 1220-1226.
- Wong, L. (2003). Guía práctica para el procesamiento de pescado. Programa regional de cooperacion tecnica para la pezca. (1ra edicion ed.). Peru: CEE-PEC.
- Wu, J., Zhao, L., Liu, X., Wuyong, C., & Gu, H. (30 de January de 2017). Recent progress in cleaner preservation of hides and skins. *Journal of Cleaner Production*, 2. doi:0959-6526/© 2017
- Yague, A., Gaviñ, M., & Torner, J. (1969). Los taninos vegetales. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias., Ministerio de Agricultura, Dirección General de Monte, Caza y Pesca Fluvial.
- Z. Sebestyén, E. E.-R. (2019). Thermal degradation study of vegetable tannins and vegetable tanned leathers. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 138. doi:10.1016/j.jaap.2018.12.022
- Zapata, L. (2010). Manual practico de curtido natural de cueros y produccion de artesanias. Bolivia: INIA.



ANEXOS

ANEXO 1. RESULTADOS REGISTRADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS PIELES DE TRUCHA CURTIDAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINOS DE ALTAMISA.

A. ESPESOR.

Anexo 1.1. Datos de espesor

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	0.6	0.6	0.5
R2	0.6	0.8	0.6
R3	0.6	0.5	0.6
PROMEDIO	0.6	0.63	0.57

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019).

B. PORCENTAJE DE HUMEDAD. (%)

Anexo 1.2. Datos de porcentaje de humedad

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	12.94	11.96	12.06
R2	12.06	12.5	13.23
R3	11.96	13.0	13.42
PROMEDIO	12.32	12.49	12.90

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019).



C. IMPERMEABILIDAD AL AGUA

Anexo 1.3. Datos de impermeabilidad al agua

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	3.33	3.55	4.29
R2	3.12	3.42	3.57
R3	3.44	3.22	3.48
PROMEDIO	3.30	3.40	3.78

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019).

D. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.

Anexo 1.4. Datos de resistencia a la tracción

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	37.59	25.55	21.52
R2	31.26	26.85	32.04
R3	19.46	35.25	28.52
PROMEDIO	29.44	29.22	27.36

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019).



E. RESISTENCIA AL DESGARRO.

Anexo 1.5. Datos de resistencia al desgarro

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	55.34	28.76	31.98
R2	25.06	44.25	53.37
R3	33.2	50.72	45.86
PROMEDIO	37.87	41.24	43.74

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019).

F. PORCENTAJE DE ELONGACIÓN.

Anexo 1.6. Datos de porcentaje de elongación.

REPETICIONES	TA1 50%	TA2 75%	TA3 100%
R1	33	33	24
R2	35	37	34
R3	58	41	25
PROMEDIO	42.00	37.00	27.67

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019).



ANEXO 2. RESULTADOS REGISTRADOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LAS PIELES DE TRUCHA CURTIDAS CON DIFERENTES CONCENTRACIONES DE TANINOS DE QUEÑUA.

A. ESPESOR.

Anexo 2.1. Datos de espesor

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	0.9	0.6	0.6
R2	0.9	0.6	0.6
R3	0.9	0.8	0.6
PROMEDIO	0.9	0.67	0.6

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019).

B. PORCENTAJE DE HUMEDAD.

Anexo 2.2. Datos de porcentaje de humedad

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	12.38	12.91	14.28
R2	12.57	13.72	14.44
R3	12.67	13.88	14.58
PROMEDIO	12.54	13.50	14.43

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019).



C. IMPERMEABILIDAD AL AGUA

Anexo 2.3. Datos de impermeabilidad al agua

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	11.06	11.48	12.05
R2	10.58	11.59	11.51
R3	11.22	11.21	12.37
PROMEDIO	10.95	11.43	11.98

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio de Ingeniería de los Alimentos de la E.P. Ingeniería Agroindustrial UNA – PUNO, (2019)

D. RESISTENCIA A LA TRACCIÓN.

Anexo 2.4. Datos de resistencia a la tracción.

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	8.54	22	32.95
R2	15.79	14.62	23.73
R3	9.98	14.6	23.06
PROMEDIO	11.44	17.07	26.58

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019).



E. RESISTENCIA AL DESGARRO.

Anexo 2.5. Datos de resistencia al desgarro.

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	31.1	32.67	32.32
R2	12.3	40.06	31.31
R3	13.13	47.22	52.21
PROMEDIO	18.84	39.98	38.61

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019).

F. PORCENTAJE DE ELONGACIÓN.

Anexo 2.6. Datos de porcentaje de elongación

REPETICIONES	TQ1 15%	TQ2 20%	TQ3 25%
R1	12	48	19
R2	44	43	56
R3	30	46	40
PROMEDIO	28.67	45.67	38.33

Fuente: datos experimentales obtenidos en el laboratorio CETIP, (2019)



Anexo 2.7. ANOVA para ESPESOR (mm) de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.00666667	2	0.00333333	0.38	0.7023
Intra grupos	0.05333333	6	0.00888889		
Total (Corr.)	0.06	8			

Anexo 2.8. ANOVA para HUMEDAD (%) de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.541667	2	0.270833	0.74	0.5177
Intra grupos	2.20753	6	0.367922		
Total (Corr.)	2.7492	8			



Anexo 2.9. ANOVA para IMPERMEABILIDAD AL AGUA de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.388689	2	0.194344	2.31	0.1807
Intra grupos	0.505467	6	0.084244 4		
Total (Corr.)	0.894156	8			

Anexo 2.10. ANOVA para RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (N/mm²), de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	7.80816	2	3.90408	0.08	0.9214
Intra grupos	282.136	6	47.0226		
Total (Corr.)	289.944	8			



Anexo 2.11. ANOVA para PORCENTAJE DE ELONGACIÓN, de cueros de trucha curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	G l	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	317.556	2	158.778	1.99	0.2173
Intra grupos	478.667	6	79.7778		
Total (Corr.)	796.222	8			

Anexo 2.12. ANOVA para RESISTENCIA AL DESGARRO (N) de cueros curtidos con taninos de altamisa.

Fuente	Suma de Cuadrados	G l	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	52.0755	2	26.0377	0.16	0.8563
Intra grupos	981.316	6	163.553		
Total (Corr.)	1033.39	8			



Anexo 2.13. ANOVA para ESPESOR (mm.) de cueros de trucha curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	0.148889	2	0.0744444	16.75	0.0035
Intra grupos	0.0266667	6	0.00444444		
Total (Corr.)	0.175556	8			

Anexo 2.14. ANOVA para HUMEDAD (%) de cueros de trucha curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	5.37762	2	2.68881	25.63	0.0011
Intra grupos	0.629333	6	0.104889		
Total (Corr.)	6.00696	8			



Anexo 2.15. ANOVA para IMPERMEABILIDAD AL AGUA de cueros curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1.57376	2	0.786878	6.98	0.0271
Intra grupos	0.6762	6	0.1127		
Total (Corr.)	2.24996	8			

Anexo 2.16. ANOVA para RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (N/mm²), de cueros curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	351.418	2	175.709	8.31	0.0187
Intra grupos	126.864	6	21.144		
Total (Corr.)	478.282	8			



Anexo 2.17. ANOVA para ELONGACIÓN (%) de cueros curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	436.222	2	218.111	1.08	0.3987
Intra grupos	1216.0	6	202.667		
Total (Corr.)	1652.22	8			

Anexo 2.18. ANOVA para RESISTENCIA AL DESGARRO (N) de cueros curtidos con taninos de queñua.

Fuente	Suma de Cuadrados	G 1	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	839.629	2	419.815	4.13	0.0744
Intra grupos	609.357	6	101.56		
Total (Corr.)	1448.99	8			



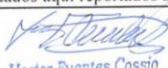
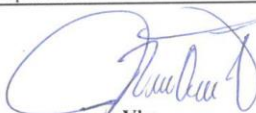
ANEXO 3. CERTIFICADOS DE ANÁLISIS DE PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS CUEROS DE TRUCHA CURTIDOS CON DOS AGENTES VEGETALES.

Anexo 3.1. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 50 % de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T1/R1	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	37,59
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	33%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	55,34
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		

COORDINADOR REGIONAL
PRO-BOLIVIA COCHABAMBA
Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural

Anexo 3.2. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 50 % de concentración de taninos de altamisa.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T1/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar). Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	31,26
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	38%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	25,06
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cassio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio		 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia			

Anexo 3.3. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 50 % de concentración de taninos de altamisa.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T1/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	19,46
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	58%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	33,2
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Cielos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Cielos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cosio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL PRO-BOLIVIA COCHABAMBA Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural		

Anexo 3.4. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 75 % de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T2/R1	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	25,55
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	33%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	28,76
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son válidos unicamente para la muestra analizada.					
 Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio		 Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia			

Anexo 3.5. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 75 % de concentración de taninos de altamisa.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T2/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,8 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	26,85
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	37%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	44,25
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL PRO-BOLIVIA COCHABAMBA Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.6. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 75% de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T2/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,5 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	35,25
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	41%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	50,72
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cassio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio		 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia			





Anexo 3.7. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 100 % de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49	CODIGO:	G.A. T3/R1		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	CANTIDAD:	1 PIEZA		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	COLOR:	VERDE		
		ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	21,52
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	24%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	31,98
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL pro BOLIVIA Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.8. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 100 % de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
**Desarrollo Productivo
y Economía Plural**



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO		INGRESO:	09/09/2019	
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE		SALIDA:	09/09/2019	
NUMERO DE INFORME:	49	CODIGO: G.A. T3/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA	
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA		COLOR:	VERDE	
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA		ESPESOR:	0,7 mm	
PRUEBAS FISICAS					
<p>Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).</p> <p>Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde</p>					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	32,04
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	34%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	53,37
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Puentes Coasio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Vbo Rodrigo Noel Quiroga Veldar Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.9. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 100 % de concentración de taninos de altamisa.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.A. T3/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	VERDE		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar). Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	28,52
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	25%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	45,86
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.10. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 15 % de concentración de taninos de queñua.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. TI/R1	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,9 mm		
PRUEBAS FISICAS					
<p>Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).</p> <p>Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde</p>					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	8,54
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	12%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	31,1
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Puentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio		 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL PRO-BOLIVIA Vbo COCHABAMBA Coordinador Regional Pro Bolivia			

Anexo 3.11. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 15 % de concentración de taninos de queñua.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49	CODIGO:	G.B. TI/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,9 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	15,79
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	44%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	12,3
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son válidos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cosio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL Vbo BOLIVIA COCHABAMBA Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.12. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 15 % de concentración de taninos de queñua.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T1/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,9 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	9,98
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	30%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	13,13
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Puentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Sergio Raúl Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL Vbo BOLIVIA COCHABAMBA Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.13. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 20 % de concentración de taninos de queñua.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T2/R1	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	22
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	48%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	32,67
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Puentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		



Anexo 3.14. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 20 % de concentración de taninos de queñua.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural

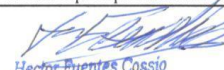
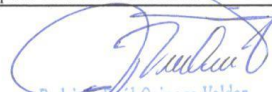


CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T2/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	14,64
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	43%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	40,06
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		



Anexo 3.15. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 20 % de concentración de taninos de queñua.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T2/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,8 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	14,6
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	46%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	47,22
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Fuentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Paul Osinaga Valdez COORDINADOR REGIONAL Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.16. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 25 % de concentración de taninos de queñua.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T3/R1	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 533238 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	32,95
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	19%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	32,32
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		

Anexo 3.17. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 25 % de concentración de taninos de queñua.



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B. T3/R2	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Químicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar).					
Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	23,73
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	56%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	31,31
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Friccion acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Héctor Fuentes Cossío Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodrigo Raúl Osinaga Valdez Vbo COORDINADOR REGIONAL COORDINADOR REGIONAL PRO BOLIVIA		

Anexo 3.18. Certificado de análisis de propiedades físicas de cueros de trucha curtidos con 25 % de concentración de taninos de queñua.



Ministerio de
Desarrollo Productivo
y Economía Plural



CETIP CUERO COCHABAMBA					
RESULTADOS DE LABORATORIO - ANALISIS FISICO DEL CUERO					
UNIDAD PRODUCTIVA:	EPIAI - UNA PUNO	INGRESO:	09/09/2019		
NOMBRE:	NELIDA ARPI QUISPE	SALIDA:	09/09/2019		
NUMERO DE INFORME:	49 CODIGO: G.B.T3/R3	CANTIDAD:	1 PIEZA		
TIPO DE CUERO:	PESCADO - TRUCHA	COLOR:	CAFÉ		
USO DEL MATERIAL:	MARROQUINERIA	ESPESOR:	0,6 mm		
PRUEBAS FISICAS					
Los metodos IUC/IUP son metodos oficiales de la Unión Internacional de Sociedad de Quimicos de Curtiembre, para el analisis quimico designado por IUC y para los test fisicos por IUP. La sigla DIN son los metodos oficiales para testear cueros de la comisión de padrones de Alemania, ISO (Organización Internacional Standar). Para los ensayos: Rotura de flor y estallido se usa la Norma IUP/9 Rotura y elongación se usa la Norma IUP/6 y la Norma DIN 53328 Para el ensayo de rasgamiento simple la Norma IUP/8 y la Norma DIN 53329 Para el ensayo de Doble desgarre Norma ISO 3377-2:2002 Para el ensayo de flexiones continuas la Norma IUP/20 Para el ensayo de fricción de acabado en seco y humedo la Norma IUF/450 corresponde					
Parámetros	Unidad	Norma Aplicada	Especificaciones		Encontrado
			Valores		
Rotura de flor	mm	IUP/9		≥	
Last Grain Crack	Kgrf	ASTM D2210		≥	
Estallido	mm	IUP/9		≥	
Resistencia a la Rotura	N/mm2	IUP/6 - DIN 53328	10	≥	23,06
Elongación	%	IUP/6 - DIN 53328	30	≥	40%
Resistencia al Desgarre simple (Espesor ≤ a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre simple (Espesor > a 1,5 mm)	N/mm.	IUP/8 - DIN 53329		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor > a 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002		≥	
Resistencia al Desgarre doble(Espesor ≤ 1,5 mm.)	N	ISO 3377 - 2:2002	78	≥	52,21
Fricción acabado en seco	Grados	IUF 450		5	
Fricción acabado en humedo	Grados	IUF 450		5	
Flexione continua en seco	Ciclos	DIN 53351			
Flexione continua en humedo	Ciclos	DIN 53352			
Blandura pieles blanda	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura pieles moderado	mm	ISO 17235-2002		≥	
Blandura dura	mm	ISO 17235-2002		≥	
Nota: Los resultados aquí reportados son validos unicamente para la muestra analizada.					
 Hector Puentes Cossio Test Realizado Especialista en Analisis de Laboratorio			 Rodolfo Daniel Ojainaga Velazco COORDINADOR REGIONAL Vbo Coordinador Regional Pro Bolivia		

ANEXO FOTOGRÁFICO



Figura 1: Pruebas de coloración de taninos



Figura 2: Etapa de remojo



Figura 3: Etapa de descarne de pieles de trucha.

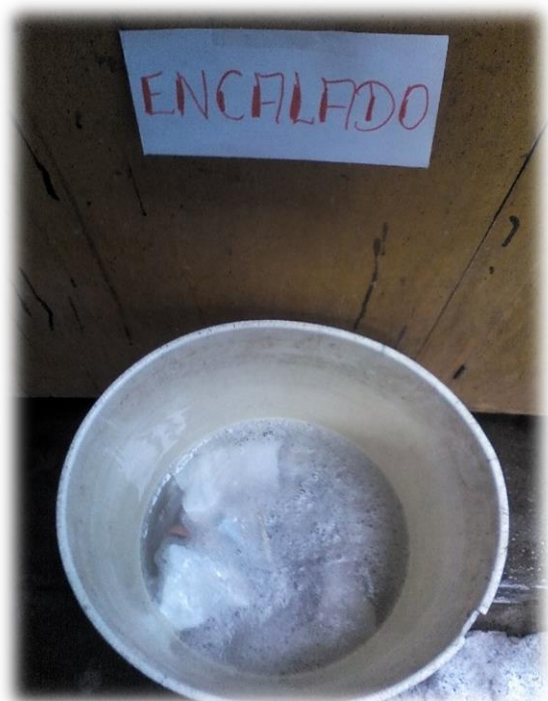


Figura 4: Etapa de encalado.



Figura 5: Etapa de escambre



Figura 6: Etapa de desencalado



Figura 7: Etapa de purga.



Figura 8: Etapa de piquelado



Figura 9: Etapa de curtido.



Figura 10: Etapa de neutralizado



Figura 11: Etapa de engrase



Figura 12: Etapa de secado