



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**

**“REVISION DE ESTUDIOS DE CURTICIÓN DE PIELES DE
CAVIA PORCELLUS, (CUY), CON DIFERENTES SISTEMAS DE
CURTICION”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR:

SANTIAGO FABIAN BONIFAZ VELASCO

Riobamba-Ecuador

2022



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

**“REVISION DE ESTUDIOS DE CURTICIÓN DE PIELES DE
CAVIA PORCELLUS, (CUY), CON DIFERENTES SISTEMAS DE
CURTICION”**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR: SANTIAGO FABIAN BONIFAZ VELASCO

DIRECTOR: ING. LUIS EDUARDO HIDALGO ALMEIDA Ph.D

Riobamba-Ecuador

2022

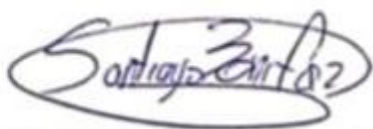
©2022, Santiago Fabian Bonifaz Velasco

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

Yo, SANTIAGO FABIAN BONIFAZ VELASCO, declaro que el presente trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de Integración Curricular. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 11 de Febrero del 2022.






Santiago Fabian Bonifaz Velasco

CI: 060495717-5

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

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**REVISION DE ESTUDIOS DE CURTICIÓN DE PIELES DE CAVIA PORCELLUS, (CUY), CON DIFERENTES SISTEMAS DE CURTICIÓN**”, realizado por el señor: **SANTIAGO FABIAN BONIFAZ VELASCO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Dario Javier Baño Ayala, Ph.D PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 <small>Firmado electrónicamente por:</small> DARIO JAVIER BAÑO	<hr/> 2022-02-11
Ing. Luis Eduardo Hidalgo Almeida, Ph.D DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	Luis Eduardo Hidalgo Almeida  <small>Firmado electrónicamente por: Luis Eduardo Hidalgo Almeida DNI: 101141618, Escuela de Ingeniería Agrícola y Zootécnica Escuela de Ingeniería Agrícola y Zootécnica (EIAZ) Escuela de Ingeniería Agrícola y Zootécnica de Chimborazo con R001580002 e-mail: lhidalgo@espol.edu.ec Módulo Legalización de Documentos Ubicación: Fecha: 2022-02-10 12:28:09:00</small>	<hr/> 2022-02-11
Ing. MC Maritza Lucia Vaca Cárdenas MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 <small>Firmado electrónicamente por:</small> MARITZA LUCIA VACA CARDENAS	<hr/> 2022-02-11

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con todo el cariño, amor, respeto y admiración a mi madre Pili ya que fue la persona que me dio la oportunidad de estudiar, de formarme primero como ser humano y en esta etapa como profesional. A mi abuelita mi mami Mallito que desde el cielo me brinda la salud la fuerza y la inteligencia para llegar hasta donde hoy en día me encuentro. A mi ñaño Maurito una persona muy especial para mi y parte importante en todo este vivir. A mi novia Karito que siempre a estado a mi lado apoyándome y brindándome su ayuda. Y en si a todas las personas que han estado a mi lado en todo este difícil trayecto.

Santiago

AGRADECIMIENTO

Agradecer con toda la fe a mi papá DIOS ya que gracias a su misericordia me a brindado la vida, la salud, la fuerza y la inteligencia para poder alcanzar este logro. Agradezco infinitamente a mi madre ya que me ha dado esta gran oportunidad de poder estudiar, pese a todas las adversidades que se ha vivido en familia y de la misma forma con toda la fuerza hemos logrado salir adelante juntos. También doy las gracias a mi familia por todo el apoyo brindado a lo largo de toda esta travesía académica que he podido culminar. De manera especial agradezco a mi Director del trabajo Dr. Luis Hidalgo por toda la ayuda y buena voluntad prestada hacia mi persona, sin duda una persona muy importante en nuestra Facultad. También agradezco a mi tutora Ing. Maritza Vaca por su ayuda incondicional a lo largo de todo este tiempo de realización de este trabajo. Doy la gracias a todos mis profesores por las grandes enseñanzas y conocimientos compartidos hacia nosotros, a mis compañeros y amigos que de una u otra forma han sido parte de este logro.

Santiago

TABLA DE CONENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1

CAPITULO I

1. MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL.....	3
1.1. El cuy.....	3
1.2. Piel de cuy	4
1.3. Operaciones de ribera para la curtición de pieles de cuy	7
1.3.1. <i>Remojo, desengrase y fijación del pelo</i>	7
1.3.2. <i>Blanqueo</i>	8
1.3.3. <i>Acondicionado</i>	8
1.3.4. <i>Piquelado</i>	9
1.3.5. <i>Desencalado</i>	10
1.4. Curtición vegetal.....	10
1.5. Curtición mineral	12
1.5.1. <i>Curtido con cromo</i>	13
1.6. Peletería.....	14
1.6.1. <i>Peletería media</i>	15
1.7. Antecedentes de investigaciones anteriores	16

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO	18
2.1. Búsqueda de información bibliográfica	18
2.2. Criterios de selección.....	18
2.3. Métodos de sistematización de la información	19

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSION	20
---------------------------------	----

3.1.	Evaluación de los sistemas de curtición (orgánica versus inorgánica) utilizadas para la transformación de piel de cuy en cuero	20
3.2.	Evaluación de las resistencias físicas y calificaciones sensoriales de los cueros de <i>Cavia porcellus</i>, (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición	21
3.2.1.	<i>Resistencia a la tensión, N/cm²</i>	21
3.2.2.	<i>Porcentaje de elongación</i>	23
3.2.3.	<i>Lastometría</i>	26
3.2.4.	<i>Llenura</i>	28
3.2.5.	<i>Blandura</i>	30
3.2.6.	<i>Redondez.....</i>	32
3.3.	Evaluación económica	34
	CONCLUSIONES.....	37
	RECOMENDACIONES	38
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Formulación para remojo y fijación del pelo.....	8
Tabla 2-1:	Formulación para el blanqueo de la piel de cuy.....	8
Tabla 3-1:	Formulación para el piquelado de la piel de cuy.....	9
Tabla 1-3:	Evaluación de los Sistemas de curtición (orgánica versus inorgánica) utilizadas para la transformación de piel de cuy en cuero.....	20
Tabla 2-3:	Evaluación de la resistencia a la tensión de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	22
Tabla 3-3:	Evaluación del porcentaje de elongación los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	24
Tabla 4-3:	Evaluación de la lastimetría de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.....	26
Tabla 5-3:	Evaluación de la llenura de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	29
Tabla 6-3:	Evaluación de la blandura de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.....	31
Tabla 7-3:	Evaluación de la redondez de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.....	32
Tabla 8-3:	Evaluación económica de la producción de los cueros de <i>Cavia Porcellus</i> (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Beneficios del cuy	4
Figura 2-1: Proceso de curtido con curtiente minera y natural de pieles de cuy	6

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Comportamiento de la resistencia a la tensión de los cueros de Cavia Porcellus (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	22
Gráfico 2-3: Comportamiento del porcentaje de elongación de los cueros de Cavia Porcellus (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	25
Gráfico 3-3: Comportamiento de la lastometría de los cueros de Cavia Porcellus (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	27
Gráfico 4-3: Comportamiento de la llenura de los cueros de Cavia Porcellus (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	29
Gráfico 5-3: Comportamiento de la blandura de los cueros de Cavia Porcellus (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	31
Gráfico 6-3: Comportamiento de la redondez de los cueros de Cavia Porcellus (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.	33

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO
- ANEXO B:** PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO
- ANEXO C:** LLENURA DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO
- ANEXO D:** BLANDURA DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO
- ANEXO E:** REDONDEZ DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO
- ANEXO F:** RECETA PARA REMOJO DE PIELES DE CUY PARA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA.
- ANEXO G:** RECETA PARA EL PROCESO DE CURTICIÓN DE PIELES CUY PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA.
- ANEXO H:** RECETA PARA EL PROCESO DE CURTICIÓN DE PIELES CUY PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA
- ANEXO I:** RECETA PARA ACABADO EN HÚMEDO DE PIELES DE CUY PARA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA
- ANEXO J:** ESTADÍSTICAS DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE LAS PIELES DE CUY, CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE CAESALPINIA SPINOSA, EN COMBINACIÓN CON SULFATO DE ALUMINIO.
- ANEXO K:** ESTADÍSTICAS DEL PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES DE CUY, CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE CAESALPINIA SPINOSA, EN COMBINACIÓN CON SULFATO DE ALUMINIO.

RESUMEN

El objetivo fue realizar la revisión de estudios de curtición de pieles de cuy (*Cavia porcellus*), con diferentes sistemas de curtición, el proyecto de investigación a desarrollar fue parte de la exploración bibliográfica o documental para la cual se llevó cabo la revisión del material bibliográfico existente sobre el tema a estudiar es decir se recopiló información de trabajos de graduación, investigaciones, ensayos, presentaciones, artículos científicos, entre otros. Este es uno de los pasos principales en cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información como es <https://www.ciatec>, virtual pro, Scopus, Google Académico, Academia edu, scielo, revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata, lederpiel.com. Al realizar la curtición se determinó que el nivel adecuado es 10 % de glutaraldehído, ya que se consigue la mejor resistencia a la tensión en tanto que el mayor porcentaje de elongación se alcanzó con 8 % de quebracho, y la mayor lastometría con 6 % de guarango más mimosa. En la valoración sensorial se alcanza las mayores calificaciones de llenura; con 6 % de tanino sintético mientras que la mayor blandura con 3 % de mimosa más 5,4 % de guarango, y finalmente la mayor redondez, al curtir con 6 % de tanino sintético. Para conseguir una mayor rentabilidad, se deberá curtir con mimosa y guarango puesto que la relación beneficio costo fue de 1.29 es decir que por cada dólar invertido se obtendrá 29 centavos de dólar, que resulta alentadora. Por lo que se recomienda curtir las pieles de cuy con curtientes vegetales o taninos sintéticos puesto que, por su alto poder astringente, ni daña ni el lado carne ni el pelo de la piel, de manera que se conserve la calidad y belleza para ser utilizado en artículos de peletería.

Palabras clave: <CURTICIÓN>, <CUY (*Cavia porcellus*)>, <GLUTARALDEHÍDO>, <PORCENTAJE DE ELONGACIÓN>, <QUEBRACHO>, <GUARANGO>, <MIMOSA>, <TANINO SINTÉTICO>.


D.B.R.A.I.
Ing. Christian Castillo



ABSTRACT

The objective of this research was to carry out a review of studies on the tanning of guinea pig (*Cavia porcellus*) skins with different tanning systems. The research project to be developed was part of the bibliographic or documentary exploration for which a review of the existing bibliographic material on the subject to be studied was carried out, that is to say, information was collected from graduate works, research, essays, presentations, scientific articles, and others. This is one of the main steps in any research and includes the selection of information sources such as <https://www.ciatec>, virtual pro, Scopus, Google Scholar, Academia edu, Scielo revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/ldata, lederpiel.com and others. During the tanning process, it was determined that the adequate level is 10 % glutaraldehyde since the best tensile strength is achieved, while the highest percentage of elongation was reached with 8 % quebracho, and the highest lastometry with 6 % quebracho, and the highest elongation with 6 % glutaraldehyde. and the highest stiffness with 6 % guarango plus mimosa. In the sensory evaluation, the highest fullness scores were reached with 6 % of synthetic tannin while the highest softness was reached with 3 % of mimosa plus 5.4 % of guarango, and finally the highest roundness, when tanning with 6 % of synthetic tannin. To obtain a higher profitability, it should be tanned with mimosa and guarango since the benefit-cost ratio was 1.29, that for each dollar invested, 29 cents will be obtained. Therefore, it is recommended to tan guinea pig skins with vegetable tanning agents or synthetic tannins since, due to their high astringent power, they do not damage either the flesh side or the hair side of the skin, so that the quality and beauty to be used in fur articles is preserved.

Keywords: <CURTITION>, <GUINEA PIG (*Cavia porcellus*)>, <GLUTARALDEHYDE>, <ELONGATION PERCENTAGE>, <BRACHO CHEESE>, <GUARANGO>, <MIMOSA>, <SYNTHETIC TANINE>.



Escudero Orozco
GLORIA ISABEL
ESCUDERO OROZCO

INTRODUCCIÓN

El proceso de curtiembre de pieles de cuy no es más que la transformación de piel en cuero, pero con la particularidad de la conservación del pelo, por tal razón no se realiza un pelambre, que pertenece a los motivos positivos en el campo ambiental pues no se desprende residuos líquidos del proceso de curtiembre que es complejo de degradar, otro aspecto bastante fundamental es que a partir de la perspectiva social constituye una elección positiva debido a que tienen la posibilidad de producir pequeños conjuntos de crianza casera del cuy para que industrialicen la dermis y consigan más grandes beneficios económicos en especial si usamos productos diferentes al cromo (Vanvlimer, 2017, p. 10).

En la actualidad, las industrias del curtido de pieles principalmente optan por la utilización sales de cromo en exceso como base para el curtido de pieles de los animales, como son bovinos, ovinos, caprinos, especies menores y entre otros, las cuales ocasionan una enorme proporción de desperdicios, que tienen la posibilidad de ser; líquidos, rígidos y en menor medida gaseosos que se transforman en inconvenientes del medio ambiente con gran importancia, debido a que destruyen la flora y fauna que rodea a la tenería (Adzet, 2019, p. 10).

Hoy en día, la producción de cuyes en el Ecuador ha experimentado un fundamental desarrollo debido a que la carne se incorporado en la ingesta de alimentos por parte de las personas, gracias a su elevado contenido proteico, por lo cual la producción en distintas provincias de nuestra región se ha tecnificado es decir ya no solo es de traspatio o la crianza del cuy es en espacios limitados de la casa sin las condiciones necesarias para que el cuy alcance su mayor potencial puesto que solo es destinado al consumo de la familia (Bacardit, 2019, p. 14).

Las pieles de los animales domésticos y silvestres como son los mamíferos, aves, reptiles y peces, tienen la posibilidad de mantenerse por un tiempo prolongado y mejorar sus propiedades físicas con la curtiembre, una vez que cambia su estructura química, es decir transformando la dermis en cuero. La peletería es una industria de procesamiento de pieles que por medio de averiguaciones permanentes promueve el desarrollo del cuero usado con objetivos textiles, artesanales u otros; la piel de más grande acogida en esta industria fue por numerosas décadas la piel de ganado vacuno gracias a su proporción y resistencia, más alta (Bertinni, 2019, p. 20).

Actualmente el cuy no sólo aporta su carne como alimento, sino además como una nueva forma de elección para aumentar las ganancias económicas que benefician a diferentes familias de productores campesinos. En la actualidad hablamos de aprovechar en su totalidad los productos provocados en la explotación de cuyes como, el guano usado a modo de materia orgánica para

fertilizar los cultivos y reciénmente la incursión en la industrialización de la piel para la preparación de artesanías y artículos de cuero como bolsas, carteras entre otros, que aumenta las ventajas logradas en la explotación cavícola, pues se da un costo añadido a la piel, que por desconocimiento no es procesada industrialmente (Agramot, 2019, p. 22).

La piel de esta especie como lo es el cuy es bastante fina y apreciada en el mundo, pero dar a conocer que es de buena calidad podría ser una tarea difícil ya que explicar los resultados positivos de curtir estas pieles no es habitual debido a que los peleteros prefieren las pieles de enorme tamaño ya que requieren menos proporciones de las mismas para confeccionar una prenda, sin embargo esta clase de piel especialmente sirve para confeccionar artículos pequeños como calzado, artículos decorativos, artesanías, bolsos, entre otros artículos muy útiles y llamativos al momentos de ser realizados (Bertinni, 2019, p. 10)

El curtido de pieles es un proceso físico-químico que consiste en la descomposición microbiana de los tejidos de la piel o parte orgánica, y con ella se puede confeccionar una variedad de prendas de vestir u otros artículos. Para esto se toma en cuenta que la piel es un órgano termorregulador que cumple la función de mantener la temperatura corporal. La piel de cuy de descarte desmerece la calidad de la carne por la dureza que tiene la piel de los animales adultos, se ha determinado que el 16.41% de su peso está compuesto por piel (Aliaga, 2018, p. 52)

La peletería en nuestro país es escasa debido a un mercado muy restringido, sin embargo es necesario considerarla ya que la piel de cuy tiene excelentes características físico mecánicas, para convertirlas en una alternativa muy alentadora para los artesanos de nuestro país que en la actualidad requieren de posibilidades de ingresos más rápidos y de menor costo inicial. El proceso del curtido puede ser manual hasta la etapa de wet-blue (Agramot, 2019, p. 22).

Por lo expuesto anteriormente los objetivos

- Determinar bibliográficamente los diferentes sistemas de curtición (orgánica versus inorgánica) utilizadas para la transformación de piel de cuy en cuero.
- Comparar estadísticamente los resultados de diferentes autores las características físicas (tensión elongación y lastometría) y sensoriales (llenura, blandura y redondez), de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy) curtidos con diferentes sistemas de curtición.
- Establecer mediante estudios realizados la relación beneficio / costo del proceso de curtido de pieles de cuy.

CAPITULO I

1. MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL

1.1. El cuy

El (*Cavia porcellus*) cuy, es un mamífero roedor de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia es un producto alimenticio propio de estas zonas de America, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, su crianza principalmente es para el aprovechamiento de su carne. También es conocido con los nombres de cobayo, curí, conejillo de indias y en países de habla inglesa como Guinea pig, las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora y un ciclo reproductivo corto (Adzet, 2019, p. 23).

Su crianza data de tiempos muy antiguos, puesto que se afirma haber encontrado cuyeras construidas hace más de 10000 AC, su explotación se aplicaba a gran escala ya que constituía el alimento de los indígenas aun en la era pre-incásica. Actualmente la crianza de cuyes se realiza de forma rudimentaria sin criterios técnicos, por consiguiente, los resultados son bajos rendimientos reproductivos y productivos. Por los que se está poniendo mucho énfasis en mejorar a los cuyes, principalmente para la obtención de carne como fuente de alimento para la población, estas razas mejoradas son las que mejores ventajas ofrecen respecto a la producción, reproducción, convertibilidad y calidad de su carne (Agramot, 2019, p. 23).

El nombre Conejillo de Indias, tiene una explicación de origen histórico; puesto que se narra que, en esta época de la conquista, los marineros mercantes y muy especialmente los corsarios ingleses que navegaban por estas costas le dieron ese nombre, creyendo que todavía se encontraban en las Indias Orientales y no en América. Al encontrar este pequeño roedor parecido al “conejo”, le llamaron “conejillo de indias”. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron. En la actualidad el cuy se cría en las zonas rurales y suburbanas de estos países (Aliaga, 2018, p. 29).

Desafortunadamente, la forma de crianza que se hace en nuestro país, la raza de los cuyes ha ido desmejorando por la cruce entre animales de la misma familia, y su número al nivel de las familias ha bajado de manera considerable, a tal punto que numerosos hogares campesinos no poseen de estas especies, la facilidad de aclimatarse a diferentes ecosistemas y su ingesta de alimentos versátil hace que el cuy pueda vivir hasta unos 8 años, sin embargo la vida reproductiva es de más o menos 2 años. Tiene hábitos nocturnos, razón por la cual sus ocupaciones, no cesan

a lo largo de la noche. Es un animal nervioso, sensible al frío y sus deyecciones líquidas poseen un volumen más o menos del 10% de su peso vivo, en la figura 1, se ilustra el cuy (Bertinni, 2019, p. 21).



Figura 1-1. Beneficios del cuy

Fuente: (Bertinni, 2019, p. 21)

En la escala zoológica se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación que se describe a continuación en los siguientes apartados (Agramot, 2019, p. 25).

- Orden : Rodentia
- Suborden: Hystricomorpha
- Familia : Caviidae
- Género : Cavia
- Especie : Cavia aperea aperea Erxleben
 - Cavia aperea aperea Lichtenstei
 - Cavia cobaya (Agramot, 2019, p. 25)

1.2. Piel de cuy

La piel de cuy es liviana, se considera que pesa aproximadamente 20 gramos, es muy suave y posee una densidad mediana, en cada folículo piloso se encuentran entre 40 y 60 pelos, la calidad de la piel es un aspecto muy importante para las personas que se dediquen a la crianza de cuyes con el fin de curtir sus pieles, ya que actualmente se está volviendo un producto innovador y solamente un pequeño porcentaje es destinado a la curtición, se puede decir que entre un 5 a 10% se vende a un buen precio el resto tiene características poco favorables para la industria peletera y por ende baja su precio (Solorzona, 2020, p. 10).

El éxito de una explotación pecuaria está basado en el buen manejo de las diferentes etapas productivas. En cualquier sistema de crianza del cuy, el empadre, destete, cría y recria son las fases más importantes en donde deben aplicarse la tecnología adecuada, tomando en cuenta aspectos fisiológicos y el medio ambiente, ya que estos pueden alterar su composición y conformación, una alternativa adicional para la crianza de cuyes es utilizar la piel con fines artesanales, es decir como materia prima para la confección de artículos muy vistosos (Bertinni, 2019, p. 10).

La piel de cuy de descarte desmerece la calidad de la carne por la dureza que tiene la piel de los animales adultos, se ha determinado que el 16.41% de su peso lo conforma la piel, en relación a otras especies este porcentaje es alto por lo que debe mejorarse la técnica del desuello para que la piel no arrastre ni grasa, ni carne se aprobado la opción de preparar pergamino, cueros y peletería. La opción de peletería es escasa sin embargo es necesario considerarla porque la piel de cuy tiene excelentes cualidades físico-mecánicas (Aliaga, 2018, p. 24).

Cuando la piel de los animales está madura, la epidermis es blanca; cuando aún no lo está, la epidermis es azulada. Dado que el pelo del cuello madura antes que el del resto del cuerpo y la parte posterior madura al final, las pieles se inspeccionan, se soplan y se examinan de la cabeza a la cola. El tamaño de las pieles es una característica importante; con las mismas cualidades, una piel más grande tiene un valor más alto que una más pequeña. Los peleteros buscan pieles más grandes porque necesitaran menos cantidad de pieles para confeccionar una prenda, tipificándose en rangos que van de 30 cm hasta más de 40 cm, y que manejan la siguiente escala (Altamirano, 2016, p. 25).

- Medida 00: extra grande (mayores de 36 centímetros curtidas- 15.75");
- Medida 0: grande (entre 34 - 36 cm - 14.5" - 15.75"), y
- Medida 1: entre 32 y 34 cm - menos de 14.5"

El tamaño de la piel de cuy es otra de las características clave para sacar el máximo partido a los ingresos. Su explicación no merece muchas objeciones, ya que solo su nombre lo explica todo. Los peleteros quieren pieles grandes porque necesitarán menos pieles para hacer una prenda. Siempre prefieren pagar más por una piel grande que la suma de dos pequeñas. Cuantas más pieles uses, mayor será el costo de la sastrería, y al nivel en el que trabajan estos grandes peleteros, la sastrería en la mayoría de los casos es muy costosa. En muchos casos incluso superior a la materia prima (Esparza, 2021, p. 25).

Para obtener pieles grandes lo que se necesita es tener reproductores grandes y que los mismos

sean sacrificados en el momento en que hayan logrado su mayor dimensión, esta característica está muy ligada a otra llamada rapidez de crecimiento (Bacardit, 2019, p. 25).

- Un animal grande con pelo corto dará una piel grande chata, mientras que un animal pequeño con pelo largo dará una piel chica y corta con un buen colchón de pelos.
- Un animal grande de pelo largo dará una piel grande, larga y acolchonada, lo que se busca, obviamente, es animales grandes con pelo largo

La piel de cuy es muy fina y valorada en el mundo, pero la falta de conocimiento en el proceso de transformación a cuero sería difícil difundir los beneficios de curtir estas pieles ya que los peleteros suelen preferir las pieles grandes, porque necesitan pieles menos para confeccionar una prenda de vestir, pero este tipo de pieles preferiblemente para confeccionar artículos pequeños como zapatos, artículos de decoración, manualidades, bolsos, etc, esto sería muy útil a la hora de fabricar (Bertinni, 2019, p. 14).



Figura 2-1. Proceso de curtido con curtiembre minera y natural de pieles de cuy

Fuente. (Bertinni, 2019, p. 14).

Existen pocas alternativas a comer cuyes en Ecuador, pero a la hora de curtir pieles de cuy es una opción donde se podrían obtener dos productos al mismo tiempo, a saber la carne y la piel, que si nos curtiéramos nos daría un ingreso extra y así uno Para conseguir un producto económico accesible a la población en comparación con los artículos de cuero elaborados con pieles exóticas, razón por la cual la piel de cuy es un producto novedoso y es una piel no tradicional, será posible obtener un mayor beneficio de la venta de pieles de cuy para mejorar la economía nacional del país (Agramot, 2019, p. 21).

1.3. Operaciones de ribera para la curtición de pieles de cuy

La curtición es un término general para cueros y pieles que conservan su composición natural fibrosa y que fueron tratados en forma tal, que resultan imputrescibles, inclusive luego de un procedimiento con agua. Es bien conocido el efecto ecológico que ocasionan las curtiembres, por los afluentes tóxicos que generan como ser ácidos y metales pesados. Debería considerarse ecológico Pues no se vierten líquidos contaminantes al ambiente, sino que las soluciones se renuevan periódicamente por el reagregado de las sales, manteniendo de esta forma su densidad constante (Ángulo, 2017, p. 20).

El método da excelentes resultados en pieles de pequeños animales como ser conejos, chinchillas, nutrias, etc. No pueden definirse como cueros curtidos, aquellos productos en cuya fabricación la estructura original de la piel se descompone en fibras, polvos u otros fragmentos por medio de procesos químicos o mecánicos y luego se procede a la reconstitución de esos fragmentos en láminas u otras formas. Las etapas por las que pasa la piel para ser transformada a cuero son (Solorzona, 2020, p. 25).

1.3.1. Remojo, desengrase y fijación del pelo

Esta fase consiste en el remojo de las pieles de cuy, ya que si estas vienen conservadas por salado o por congelación, debe devolverse el agua perdida o volverlas a temperatura ambiente, para evitar la putrefacción repentina, el uso de sal es aconsejable ya que ayuda a disolver algunas proteínas globulares que quedan en la piel después del desuello, además debe utilizarse ya que se agrega ácido sulfúrico hasta pH 4.5-5.0 y su uso evita el hinchamiento ácido de la piel, con la consiguiente ruptura de las fibras del colágeno. La adición de este ácido tiene el propósito de permitir la penetración de la formalina, que de otra manera al pH normal de la piel no llegaría a las capas interiores del colágeno (Bacardit, 2019, p. 41).

La formalina se utiliza como agente antibacteriano y a la vez en la última fase de esta etapa producirá una curtición que ayudará que el pelo se ancle adecuadamente en la piel. Debe considerarse que la formalina es un curtiente. El tensoactivo que se recomienda es uno no iónico, tiene la función de emulsificar la grasa natural de estas pieles para que esta no interfiera con la penetración de los curtientes y otras sustancias que le darán a la piel su característica final. Finalmente, el carbonato de sodio, al neutralizar el ácido sulfúrico elevará el pH de la piel, de tal manera que el formaldehído se fijará a las fibras, cumpliendo su objetivo final. En tabla 1-1, se describe la formulación para el remojo de la piel de cuy (Adzet, 2019, p. 63).

Tabla 1-1: Formulación para remojo y fijación del pelo.

Producto químico	Cantidad	Operación	Duración	Control
Agua	3 L /piel	Mover	5 minutos	
Sal	30 grs./L	Mover	5 minutos	pH:4.5-5.0
Ácido Sulfúrico	1gr / piel diluido 1:10	Mover	5 minutos	Reposo 60 minutos
Formalina 40%	20grs. /L diluido 1:3	Mover	5 minutos	
Tensoactivo	3grs. / L	Mover	5 minutos	
Reposo, mover 2 veces 5 minutos al día 40 horas		Mover	10 minutos	
Carbonato de calcio	5grs/L.		pH:7.5-8.	Diluido 1:10
Reposo, y luego mover 2 veces 5 minutos al día 24 horas y eliminar el baño				

Fuente: (Hidalgo, 2017, p. 25).

1.3.2. *Blanqueo*

Esta etapa operación es opcional ya que, si el animal ha sido sacrificado y desollado en forma adecuada, no quedarán restos de sangre en el pelo que produzcan manchas. La utilización de peróxido de hidrógeno y amoníaco tendrán un efecto decolorante sobre manchas originadas por sangre, orina, etc, la formulación empleada para el blanqueo se indica en la tabla 2-1 (Isa, 2016, p. 28).

Tabla 2-1: Formulación para el blanqueo de la piel de cuy.

PRODUCTO QUÍMICO	CANTIDAD	OPERACIÓN	DURACIÓN
Agua	3 L / piel	mover	5 minutos
Oxalato de Hidrogeno	6 grs./L	mover	5 minutos
Amoniaco	2 grs./L	mover	5 minutos
Diluido 1:10			
Reposo y después mover 2 veces 5 minutos al día 24 hrs y botar baño			

Fuente: (Isa, 2016, p. 28)

1.3.3. *Acondicionado*

El formaldehído que no ha sido fijado a la proteína de colágeno queda libre y como tal debe eliminarse, ya que, si no se polimeriza a través del tiempo obteniéndose una piel quebradiza, el

bisulfito de sodio cumple esta función pues forma ambos un compuesto que es fácilmente eliminado por la piel, además el poder reductor del bisulfito, lograra eliminar algunas manchas que no pudieron ser atacadas por el peroxido de hidrogeno. La formulación para el acondicionado de la piel de cuy es (Soler, 2019, p. 32).

- Se aplica 3 litros de agua por piel y se debe mover por 5 minutos.
- 50 g/litro por piel de sulfato de sodio (NaHSO_3) y se debe
- Mover por 5 minutos luego se coloca a las pieles en reposo durante 4 horas y se elimina el baño.

1.3.4. *Piquelado*

El piquelado es previo a la curtición utilizando sales de cromo o de aluminio, la que normalmente se lleva a cabo usando ácidos fuertes o débiles o una combinación de ambos. En todo caso y al contrario de la tecnología de pieles grandes (vacunas, etc.) en donde se realiza un pelambre mediante el uso de cal y/u otros agentes hinchantes o hidrolíticos que ayudan a abrir la piel, el piquel en este caso debe cumplir esa misión y por tanto se deja de 2 a 3 días en ese medio ácido para que pueda llevarse a cabo, en la tabla 3-1, se indica la formulación para el piquelado de la piel de cuy (Hidalgo, 2017, p. 23).

Tabla 3-1: Formulación para el piquelado de la piel de cuy.

PRODUCTO QUÍMICO	CANTIDAD	OPERACIÓN	DURACIÓN	CONTROL
Agua	3 L / piel	mover	5 minutos	
Sal	80 grs. / L	mover	5 minutos	Den-6-7Be
Ácido fórmico	5 ml/ L	diluir juntos 1:10	30 minutos	
Sulfato aluminio	5grs/ L	Mover reposo	5 minutos	
		Mover 2 veces al día	5 minutos 72 hrs	

Fuente: (Hidalgo, 2017, p. 23)

1.1.1. *Descarnado*

Esta operación tiene como objeto eliminar adherencias de la piel, tejido adiposo, graso y muscular en las primeras etapas de fabricación para facilitar la penetración de productos químicos en las fases posteriores, se puede realizar en la piel en remojo siendo más adecuado realizarlo en la piel

en tripa. El proceso de descarnado se lo puede realizar de forma manual o mecánica; cuando se lo realiza de forma manual utilizamos una cuchilla que retira los restos de carne y grasa que han quedado adheridos a la piel, de forma mecánica se la realiza utilizando una máquina que consta de un rodillo revestido de asbesto que transporta la piel hacia un cilindro con láminas cortantes (Bacardit, 2019, p. 23).

1.3.5. Desencalado

En el proceso del desencalado se elimina la cal y otros productos alcalinos del interior de la piel para eliminar el hinchamiento de la misma, conviene trabajar con baños calientes a 25°C para eliminar la resistencia de las fibras. Los factores que influyen en el desencalado son: el agua que normalmente contiene bicarbonato oxida la flor, la temperatura es difícil desencalar con agua fría porque los líquidos interfibrilares salgan del interior, tiempo y grosor de la piel a más grosor mayor tiempo, efecto mecánico el movimiento del bombo debe ser pequeño para que no exista rotura de fibras (Hidalgo, 2017, p. 23).

Para comprobar que la operación del desencalado se ha completado, mediante un corte en una parte de la piel y poner una gota de solución alcohólica de fenoltaleína, cuando no da coloración el desencalado está bien realizado, en cambio si existe una coloración rosa existe todavía la presencia de productos alcalinos (Lacerca, 2017, p. 23).

1.4. Curtición vegetal

La curtición vegetal es un proceso que se remonta a la antigüedad, en concreto a la prehistoria. Comenzó a desarrollarse cuando el hombre tuvo la evidencia que si se ponían en contacto las pieles con troncos de madera, corteza y hojas las zonas de contacto quedaban manchadas y con el tiempo cuando comenzaba el proceso de putrefacción estas zonas en un principio dañadas quedaban totalmente ilesas y a salvo de la descomposición (Hidalgo, 2017, p. 23).

Un cuero constituye una piel de animal preservada de la putrefacción en procesos denominados curtidos, manteniendo la naturaleza fibrosa de la piel. En la operación de ribera la mayoría de la sustancia no formadora de cuero son removidas de la piel como son los pelos, epidermis, grasas, residuos de carne, tejidos entre otros (Cardenas, 2021, p. 10).

Con la llegada de la industria, se comenzó a realizar la curtición con taninos vegetales y posteriormente apareció la curtición empleando químicos, en concreto el cromo. es corriente efectuar un precurtición con extractos vegetales antes del cromo, pero no es imposible realizarla,

o se puede disponer de pieles que ya han sido curtidas al vegetal e interesa curtirlas al cromo posteriormente, el curtido vegetal es amigable con el medio ambiente, lo que significa que un producto que se puede reciclar (Soler, 2019, p. 22)

Desde el punto de vista industrial, son importantes, no sólo las plantas sino también las partes de ellas, que por un lado contienen grandes cantidades de sustancias curtientes y por otro son tan abundantes en la naturaleza que pueden servir como fuente de suministro económico de taninos que son utilizados en la curtición vegetal, sus procedimientos han experimentado profundos cambios en el transcurso del tiempo, habiéndose pasado de los procesos lentos en tinajas que se utilizan cortezas o extractos a las curticiones modernas del tipo tina - bombo o las curticiones solo en bombo (Bacardit, 2019, p. 12)

El curtido vegetal permite la conservación de la fibra del cuero y le incorpora ciertas características de morbidez al tacto y elasticidad que son consecuencia de los materiales y de los métodos de trabajo que se emplean, son más valiosos, y por ende se venden a un precio más alto, comparado con los cueros curtidos al cromo. Se puede además proceder a un engrase, escurrido, repasado y secado todo ello como se haría con pieles curtidas al vegetal, una fórmula para el curtido vegetal se describe a continuación: (Hidalgo, 2017, p. 19).

- Agua 200% a 30°C.
- Rodar 30 minutos.
- Bórax 1 % - 3 % disuelto o en polvo.
- Rodar 1-3 horas.
- Lavar a fondo.
- Agua 100% a 20°C.
- Ácido fórmico 2 % - 3 %.
- Rodar 2 horas hasta penetración, pH = 3.3 - 3.5.

Después de la precurtición se puede efectuar la curtición al cromo en el mismo baño o en baño aparte. Es conveniente que la primera adición de sal de cromo sea enmascarada y lo más amónica posible, a fin evitar la sobrecurtición de la flor, y con ello el riesgo de rotura de la misma. Antes de proceder a la curtición al cromo es necesario efectuar una descurtición, como mínimo de la flor del cuero, subiendo el pH con bórax, lavar a fondo, y ajustar el pH a un valor suficientemente ácido, a fin de facilitar la penetración del cromo en la piel. Para <http://cueronet.com>.(2011), si se desea, en este estado se pueden escurrir, dividir y partir en hojas si es necesario, o solo partir en hojas y rebajar (Cardenas, 2021, p. 15).

Es conveniente que la primera adición de sal de cromo sea enmascarada y lo más amónica posible, a fin evitar la sobrecurtición de la flor, y con ello el riesgo de rotura de la misma. Se puede además proceder a un engrase, escurrido, repasado y secado todo ello como se haría con pieles curtidas al vegetal. Remojo-descurtición y repiquelado % sobre peso rebajado o, % sobre el doble, o el triple del peso seco (Bacardit, 2019, p. 15).

- Agua 200% a 30°C, y rodar 30 minutos
- Bórax 1 % - 3 % disuelto o en polvo y rodar 1-3 horas.
- Lavar a fondo, colocar Agua 100% a 20°C.
- Acido fórmico 2 % - 3 %.
- Rodar 2 horas hasta penetración, pH = 3.3 - 3.5.
- A continuación, se puede efectuar la curtición al cromo en el mismo baño o en baño aparte.

1.5. Curtición mineral

El propósito del curtido es estabilizar la proteína frente a la descomposición bacteriana y las influencias externas mediante la reacción de productos polifuncionales de peso molecular medio. El proceso de curtición puede describirse tanto como un fenómeno químico (reacción entre los diversos componentes), como físico produciendo la difusión de estos hacia el interior de la piel. Si el técnico curtidor introduce cualquier variación en los parámetros físicos o químicos del proceso de curtición, puede variar la eficiencia de la misma, no sólo en la relación cromo fijado/cromo total sino en las características del cuero obtenido, que suelen tener mejor calidad pero existe el inconveniente de la contaminación por presencia de cromo, que a los residuos (Adzet, 2019, p. 14).

La curtición con sales de cromo es la más difundida y aplicada universalmente. Se logra con estas sales de cromo la obtención de la gran mayoría de tipos de cuero, pues mediante una gran cantidad y variedad de recurtidos, se materializa casi cualquier propiedad deseada o necesaria en el cuero, el curtido de pieles con sales de cromo representa el 80% de la producción total. Las ventajas que representa este método de curtición se pueden enumerar como, (Bacardit, 2019, p. 18).

- Muy buen nivel de calidad constante y uniforme.
- Producción racional acabada, económicamente ventajosa y todas ventajas son tan convenientes que difícilmente modifique su liderazgo en un futuro inmediato.
- Sólo en el ámbito del cuero para tapicería automotriz, tapicería de muebles y/o
- Algunas vestimentas y cueros medicinales hacen que diferentes fábricas o curtiembres

fabriquen artículos libres de cromo

La principal curtición mineral para la confección se basa en el sulfato de cromo simple, lo cual proporciona una piel de color verde pastel o azulado y con resistencia al calor que permite la aplicación de entretelas y su planchado en caliente. El curtido al cromo es un curtido ligero, con textura algo abierta y fácil de teñir a cualquiera de los colores de moda. Actualmente, el curtido al cromo es el más utilizado y aproximadamente el 80% del cuero mundial está curtido al cromo (Samaniego, 2021, p. 19).

1.5.1. *Curtido con cromo*

A diferencia del procedimiento tradicional, que está basado en la utilización de vegetales como son las cortezas, maderas, hojas y raíces, en su mayoría de plantas tropicales o subtropicales como la mimosa, el quebracho o el castaño, evita que los cueros, con el paso del tiempo, se resequen. Las pieles, son sometidas a la acción de diferentes 22 agentes químicos que interactúan con las fibras de colágeno para obtener un cuero estable y durable. Las sales de cromo trivalente (Cr^{+3}) son desde hace más de un siglo uno de los más importantes. Hoy en día mundialmente el 80% de todos los cueros se curten de esta manera (Hidalgo, 2017, p. 23).

El curtido al cromo es considerado el más versátil, ya que permite recurrir las pieles, por sistema vegetal. Una vez que la piel ha sido depilada, es introducida en una máquina llamada divisora. En ella, la acción del cromo convierte a la piel en cuero, un material estable, impidiendo su degradación. Después de la curtición al cromo, el cuero se escurre, rebaja y divide mecánicamente para obtener el "wet blue", un producto cuyo nombre se debe al color azul verde del sulfato de cromo. Los cueros sin cromo, por su color claro, se denominan wet White (Lacerca, 2017, p. 23).

El cromo que no es absorbido por el cuero se recicla para su reutilización. Una vez secos, los cueros se someten a diversos procesos de ablandamiento quedando listos para su terminación o acabado final. Allí, se les aplican diversos productos que, en combinación con procesos mecánicos, hacen que el cuero sea más durable y resistente. Una de las tareas más complejas es lograr que todas las partidas de un mismo color minimicen sus diferencias, conservando un mismo patrón. A soplete o a rodillo, después de cada mano de pintura, los cueros se pasan por túneles de secado a temperaturas adecuadas. El proceso de acabado consiste en recubrir la superficie del grano de la piel con un producto especial y cepillarlos después con un cilindro de cerdas (Hidalgo, 2017, p. 23).

Sólo en el ámbito del cuero para tapicería automotriz, tapicería de muebles y/o algunas

vestimentas y cueros medicinales hacen que diferentes fábricas o curtiembres fabriquen artículos libres de cromo, el auge del curtido al cromo se debe a que el proceso tradicional puede causar que el cuero se seque en muy pocos años, el curtido de pieles con sales de cromo representa el 80% de la producción total de cueros en el mundo. Las ventajas que representa este método de curtición se pueden enumerar como (Martínez, 2021, p. 7):

- Muy buen nivel de calidad constante y uniforme y producción racional, ya que el cromo ingresa hasta la profundidad del tejido interfibrilar produciendo la transformación de piel en cuero.
- Acabado económicamente ventajoso debido a que los productos que se utilizan en este proceso tienen un costo elevado.
- Es muy difícil que este método pierda su liderazgo, debido a estas ventajas. Se le conoce también como wet blue que se lo conoce también como cuero húmedo azul, en este punto se le puede guardar sin riesgo a que se pudra. En este método son muy importantes las bases para nivelar el pH o alcalinidad de la piel y su solubilidad.

1.6. Peletería

la peletería es la industria dedicada a la elaboración de indumentaria a partir de cuero y piel animal; es una de las tecnologías más antiguas conocidas, remontándose a la prehistoria, y probablemente la forma más antigua de elaboración de indumentaria junto con la vaquería. Mientras el cuero, especialmente es obtenido del ganado, es hoy un artículo estándar en la vestimenta occidental, la popularidad de las prendas de piel ha sufrido una importante merma en los últimos años. Los cuidados especiales que requiere tanto en su confección como en su uso han hecho que se considerara tradicionalmente un artículo de lujo; algunas prendas, como las elaboradas de armiño, han sido simbólicas del atuendo real en algunas culturas hispanoamericanas, occidentales (Hidalgo, 2017, p. 19).

El movimiento por los derechos animales ha librado en las últimas décadas una fuerte lucha contra el uso de pieles, afirmando que se trata de una práctica cruel e inhumana, en varios países se han presentado documentales mostrando la situación de los animales en las granjas peleteras, por otra parte, también el movimiento ecologista ha defendido que la caza indiscriminada por la piel y las plumas ha conducido a numerosas especies al borde de la extinción, entre ellas varios de los grandes felinos, las focas y varios mustélidos (Lacerca, 2017, p. 23).

Por peletería entendemos todos los tratamientos que se dan a la piel que una vez acabada mantendrá la lana y/o pelo. este tipo de pieles van destinadas básicamente a prendas de

confección, aunque también se pueden utilizar para calzado y decoración, en peletería se pueden distinguir dos grandes grupos: peletería fina y peletería de consumo o peletería lanar, los cuales se deben someter a procedimientos de fabricación distintos (Soler, 2019, p. 12).

1.6.1. Peletería Media

Entre las pieles que se utilizan en peletería fina podemos encontrar: pieles de zorro, visón, nutria, marta, tigre, leopardo, astracán, etc. Son artículos de alta calidad y considerados de lujo debido a su escasez. Con este tipo de pieles se pueden confeccionar prendas ligeras y muy bellas, confortables y de mucho abrigo. Lo más apreciado en este tipo de pieles es el color natural del pelo del animal que tan sólo es sometido a ligeras modificaciones mediante procesos específicos (Roch, 2018, p. 21).

Aunque durante años este tipo de artículo era considerado de lujo debido a que se trataba de pieles procedentes de animales que se encontraban en estado salvaje, actualmente, gracias a la industrialización se pueden criar estos animales en granjas con lo cual la peletería fina es más asequible y más respetuosa con el medio ambiente (Fletcher, 2021, p. 10).

La gran cantidad de pieles que son consideradas como peletería fina hace que haya distintos tipos de procesos debido a las diferencias morfológicas tanto del pelo como del cuero entre ellos. Debido a este motivo, expondremos dos tipos de procesos para peletería de cuy. Un posible sistema para procesar estas pieles es el siguiente: Las pieles de cuy llegan secas, en forma de tubo y giradas con el lado carne hacia fuera (Roch, 2018, p. 21).

- Remojo y lavado del pelo: Consiste en devolver a la piel en bruto el estado en que se encontraba antes de conservarla y eliminar la suciedad del pelo. Esta operación se realiza en molineta.
- Piquel: Su finalidad es preparar la piel para la curtición, así como para que sea blanda y elástica. El piquel para piel lanar es más fuerte que para piel vacuna. Esta operación también se realiza en molineta.
- Centrifugado: Para escurrir las pieles para que estén en condiciones de proceder al rebajado posterior. La máquina utilizada para realizar el centrifugado se llama centrífuga.
- Rebajado: Se trata de rebajar algunas zonas concretas, como por ejemplo las cabezas cuando aún tenemos las pieles cerradas. Esta operación se realiza con la rebajadora de disco.
- Curtición: La peletería fina se acostumbra a curtir con sales de aluminio ya que no altera el color y permite obtener cueros blandos y esponjosos. Esta operación también se realiza en molineta.

- Centrifugado: Para escurrir las pieles para el secado posterior, luego se efectúa el secado parcial: Se puede realizar al aire o bien con un secadero con aire caliente.
- Engrasado: Se trata de impregnar el lado cuero con aceite crudo y a continuación introducir las pieles en el batán de martillos, con lo cual, gracias a su efecto mecánico permitirá la penetración de la grasa, la salida de agua o humedad residual y que el cuero quede muy suave.
- Lavado en seco: Mediante la máquina de percloroetileno (no inflamable).
- Rebajado: Una vez las pieles están secas se enharinan con el batán de martillos para poderlas rebajar en la rebajadora de disco, con lo cual las pieles quedaran más ligeras y suaves. Una vez se ha trabajado el lado cuero de las pieles, se tienen que girar para que el pelo quede hacia fuera y se pueda procesar.
- Bombeado: Se realiza en un bombo de peletería con serrín para absorber el exceso de grasa incorporada en el batán de martillos que no ha sido eliminada en el desengrase en seco, pulir el pelo y desengrasarlo y ablandar la piel.
- Planchado: Opcionalmente también se puede rasar el pelo para dejarla a la longitud deseada, pero no es lo más normal para visones. El planchado se realiza para conseguir soltura y brillo del pelo.

1.7. Antecedentes de investigaciones anteriores

Al valorar diferentes niveles de tanino sintético (6, 7, 8 %), en el proceso de curtición de pieles con pelo de *Cavia porcellus* (cuy), de autoría de Jessica Narváez, se utilizaron 48 pieles con un peso promedio de 1,5 kg cada una, las unidades experimentales fueron modeladas con un Diseño Completamente al Azar (DCA). Al realizar la curtición de las pieles de cuy se determinó que el nivel adecuado para permitir la transformación de piel en un producto imputrescible es el 6% de curtiente sintético, ya que el material es de calidad elevada propia para la confección de los más finos productos de peletería. La mejor resistencia a la tensión fue registrada al curtir con 6% de tanino sintético (1945,75 N/cm²), y el mejor porcentaje de elongación con la utilización de 7% de tanino (89,69%).

Las características sensoriales más eficientes fueron alcanzadas al curtir con 6% de tanino (T1), en lo que tiene que ver con la llenura (4,88 puntos); blandura (4,63 puntos) y redondez (4,75 puntos), obteniendo una piel de cuy muy blanda y caída, flexible, adecuada para la confección de artículos de alta gama, como vestimenta. La utilización de 6% de tanino sintético proporcione mayor rentabilidad en la relación beneficio costo, con un valor de 1,28. En tal virtud se recomienda el uso de tanino sintético en una cantidad de 6%, al registrar los mejores rendimientos y que cumplen con las exigencias de calidad de la Asociación Española del Cuero, (Narváez, 2017)

En la investigación sobre la Curtición de pieles de cuy con la utilización de tres niveles de curtiente mineral sulfato de cromo (6, 7 y 8%), de autoría de Balla Paguay, Edgar Vicente , los resultados fueron modelados bajo un diseño bifactorial completamente al azar, con 3 tratamientos, 15 repeticiones y en tres ensayos consecutivos. La evaluación de las características físicas registraron diferencias altamente significativas entre medias, reportándose los mejores resultados en el tratamiento T3 (8%), con 64,87 N/cm² de flexibilidad, 9,33 mm de resistencia al desgarro y 49,67% de porcentaje de elongación; y además todos estos superan los mínimos exigidos por las normas IUP para pieles ligeras, al igual que con el 8% de sulfato se registran las mejores calificaciones sensoriales de blandura y finura de flor, con 4,58 y 4,56 puntos, sobre 5 de referencia. El mayor beneficio costo de la investigación que fue del 24%, se registró con el empleo del 8% de sulfato, (T3), y que superan las utilidades que nos generan otro tipo de actividades industriales, (Balla, 2017, p. 26).

En el laboratorio de curtición de pieles de la FCP, de la ESPOCH , se evaluó la curtición de pieles de cuy, de autoría de Iza Guamán, Geovanna Elizabeth, para lo cual se trabajó con 3 tratamientos que correspondieron a los niveles de mimosa, (3, 4 y 5%), combinado con 6% de guarango, modelados bajo un Diseño Completamente al Azar Simple, con 8 repeticiones. Los resultados infieren que la combinación más adecuada es 5% de mimosa más 4% de guarango (T3), ya que mejoran las resistencias físicas es decir mayor resistencia a la tensión (1128,03 N/cm²), porcentaje de elongación (51,71 %), y lastometría (10,60 mm); superando las exigencias de calidad del cuero para peletería.

En la evaluación de las características sensoriales, se identificó la mejor blandura (4,75 puntos), tacto (4,38 puntos) y finura de flor (4,25 puntos), al utilizar menores niveles de curtiente mimosa (3%), mientras tanto que la mejor calificación de llenura es proporcionada por las pieles del tratamiento T3 (5%), en todos los casos la ponderación fue de excelente. La relación beneficio costo fue mayor en las pieles curtidas con 5% de mimosa, ya que el valor nominal fue de 1,29; es decir, que por cada dólar invertido se espera una ganancia del 29%, que económicamente es rentable sobre todo en la condición del país que requiere emergentemente la creación de emprendimientos innovadores y atractivos como es la piel de cuy. Al utilizar una curtición amigable con el ambiente como es la combinación de mimosa con guarango, se proporciona mayores ganancias a los artesanos del país (Iza, Combinación de dos curtientes vegetales en la curtición de pieles de cuy para confeccionar artículos de peletería Media, 2016)

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Búsqueda de información bibliográfica

Este proyecto de investigación que se desarrolló fue parte de la exploración bibliográfica o documental para lo cual se llevó cabo la revisión del material bibliográfico existente sobre el tema a estudiar es decir se recopiló información de trabajos de graduación, investigaciones, ensayos, presentaciones, artículos científicos, entre otros.

Este es uno de los pasos principales en cualquier investigación e incluye la selección de fuentes de información. <https://www.virtualpro.co/revista/industria-del-cuero-y-las-curtiembres/7>
<https://search.scielo.org/?lang=es&count=15&from=0&output=site&sort=&format=su>
[mmay&fb=&page=1&q=curtiembre+](https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/id),<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/id>
[ata](http://lederpiel.com/), <http://lederpiel.com/>, <https://www.ciatec.mx/>, Scopus, Google Académico, Academia.edu, E-libro, Dialnet, Scielo.

2.2. Criterios de selección

Por el año de publicación

- **Año 2017.** "Curtición de Pieles de Cuy para Peletería con Utilización de Diferentes Niveles de Alumbre. Vargas Olmedo, Juan Pablo <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1021> .
- **Año 2018:** <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7757>. Curtición de pieles de *Cavia porcellus* (Cuy) utilizando diferentes niveles de taninos sintéticos para la confección de peletería fina. Autora Narváez Campos, Jessica María Narváez.
- **Año 2018:** Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7161> Combinación de dos curtientes vegetales en la curtición de pieles de cuy para confeccionar artículos de peletería Media, autor Iza Guamán, Geovanna Elizabeth
- **Año 2019:** Curtición de Pieles de *Cavia Porcellus* (CUY) con Diferentes Niveles de Cesalpino Spinoza, en Combinación con Sulfato de Aluminio para Peletería Media. Edison Manzano. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13322>

2.3. Métodos de sistematización de la información

Para el desarrollo del trabajo tipo bibliográfico se empleó la técnica de la recopilación, y selección de la información con un criterio de selección, discriminando información que no contribuya para la comprensión del trabajo, la información obtenida se ordenó de la manera más adecuada resumiéndola, mediante tablas en formato Excel y en formato Word, para que sea lo más comprensible.

Mediante tablas realizadas se expone las bases de la información en las mismas que se encuentran los resultados obtenidos en varios estudios realizados por diferentes actores los cuales hacen referencia a la curtición de pieles de (*Cavia Porcellus*) dichas tablas ayudan a una mejor recopilación y comprensión de las distintas variables consideradas en esta investigación.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Evaluación de los sistemas de curtición (orgánica versus inorgánica) utilizadas para la transformación de piel de cuy en cuero

En la investigación de (Balla, 2017, pág. 51), se aprecia que al curtir las pieles de cuy con 8 % de sulfato de cromo se consigue mejorar la estructura fibrosa es decir reforzar el lado carne y evita que la piel que conserva pelo se manche o se produce el debilitamiento del folículo piloso de manera que se aprecian partes de la piel que no tienen pelo, sin embargo existe el problema que el cuidado en realizar este tipo de curtición debe ser mayor, puesto que se considera un curtiente fuerte que si no es controlado ocasiona problemas muy fuertes e irreversibles, pero uno de los inconvenientes más grandes es el problema ambiental puesto que el cromo ocasiona una elevación en la carga contaminante.

Tabla 4-3: Evaluación de los Sistemas de curtición (orgánica versus inorgánica) utilizadas para la transformación de piel de cuy en cuero

Autor	Sistema de curtición	Porcentaje	Resultado
(Balla, 2017)	Curtición Inorgánica	5 % de cromo,	mayor resistencia física y sensorial
(Guaminga, 2017)	Curtición Vegetal	10 % de guarango,	pieles más suaves con pelo más brillante
(Isa, 2016),	Combinación de dos curtientes vegetales	5 % de mimosa + 6 % de guarango	Dos curtientes vegetales con taninos complementarios mejoran la estructura fibrosa de la piel
(Manzano, 2019, pág. 52)	Combinación e curtiente vegetal mas curtiente mineral	14 % de <i>Caesalpinia spinosa</i> , + 4 % de sulfato de aluminio	La <i>Caesalpinia spinosa</i> ., al combinarse con sulfato de aluminio mejorar la suavidad de la piel
(Paguay, 2016)	Curtición orgánica	10 % de glutaraldehído	Resultados satisfactorios puesto que el glutaraldehído ingresa en el interior de la piel mejorando su estructura

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Además (Guaminga, 2017), al utilizar una curtición orgánica evaluando tres diferentes taninos vegetales (mimosa quebracho, guarango), determinó que las respuestas as altas se consiguen las curtir con 10 % de guarango puesto que la piel presenta buenas resistencias físicas y prestaciones sensoriales muy necesarias para artículos de peletería en los que el pelo juega un papel muy interesante para elevar la preferencia del consumidor.

De la misma manera se aprecian los resultados de (Isa, 2016), quien determinó que la combinación más adecuada para curtir pieles de cuy es 5% de mimosa más 6% de guarango (T3), que son dos curtientes vegetales con taninos complementarios; la mimosa tanino condensado que se ubica entre las fibras del colágeno, y el guarango tanino hidrolizable que se enlaza con los grupos peptidicos del colágeno formando una sola fibra, condiciones que mejoran las características físicas y sensoriales del cuero.

Además (Manzano, 2019, pág. 52), quien al realizar la curtición de las pieles de *Cavia porcellus* (cuy), de la línea criollo con 14 % de *Caesalpinia spinosa*, en combinación con 4% de sulfato de aluminio consiguió obtener un material adecuado para la confección de peletería media de elevada calidad que cumplan con los requerimientos de las normativas y que se presenten atractivas a los consumidores.

Finalmente en la investigación de (Paguay, 2016, p. 52), se aprecia que la curtición orgánica con 10% de glutaraldehído que es la sustancia más eficiente para el precurtido y curtido de pieles de cuy, mejoran las resistencias físicas y eleva las calificaciones sensoriales así como se obtiene una mayor rentabilidad puesto que la piel que es destinada a la confección de artículos de peletería es mas cotizada en el mercado.

3.2. Evaluación de las resistencias físicas y calificaciones sensoriales de los cueros de *Cavia porcellus*, (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición

3.2.1. Resistencia a la tensión, N/cm²

En la recopilación de información bibliográfica se aprecia que para la variable resistencia a la tensión del cuero de *Cavia porcellus* (cuy) , se mencionan los resultados más altos y que son alcanzadas por (Paguay, 2016, p. 52) quien reportó diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) entre medias, por efecto de la curtición con diferentes niveles de glutaraldehído, estableciéndose los mejores resultados cuando se curtió las pieles de cuy con 10% de glutaraldehído con un valor de 1984,0 N/cm², como se indica en la tabla 2-3.

Tabla 5-3: Evaluación de la resistencia a la tensión de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

PRODUCTO	RESISTENCIA A LA TENSION N/cm ²	AUTOR
10% Glutaraldehído	1984,00	(Paguay, 2016)
6% de tanino sintético	1945,75	(Narváez, 2017)
20% Quebracho ATS	1460,44	(Caguana, 2011)
(10%) <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) con 4% de sulfato de aluminio	1340,17	(Manzano, 2019)
6 % de guarango + mimosa	1128,03	(Isa, 2016)
7% de Sulfato de aluminio	910,31	(Vargas, 2011)
Promedio	1461,45	
Norma IUP 6	800-1200	

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Seguidos por los valores reportados en la investigación de (Narváez, 2017, p. 59), quien al curtir las pieles con 6% tanino sintético generó un resultado de 1945,75 N/cm², de igual forma se indica los resultados alcanzados por (Caguana, 2011, p. 59), quien al curtir con 20% de quebracho ATS reportó un resultado de 1460,44 N/cm², que son superiores a los resultados obtenidos por (Manzano, 2019, p. 49) quien al combinar 10% *Caesalpinia spinosa* (Tara) con 4% de sulfato de aluminio en la curtición mixta de pieles de cuy, reportó tensiones de 1340,17 N/cm², como se ilustra en el gráfico 1-3.

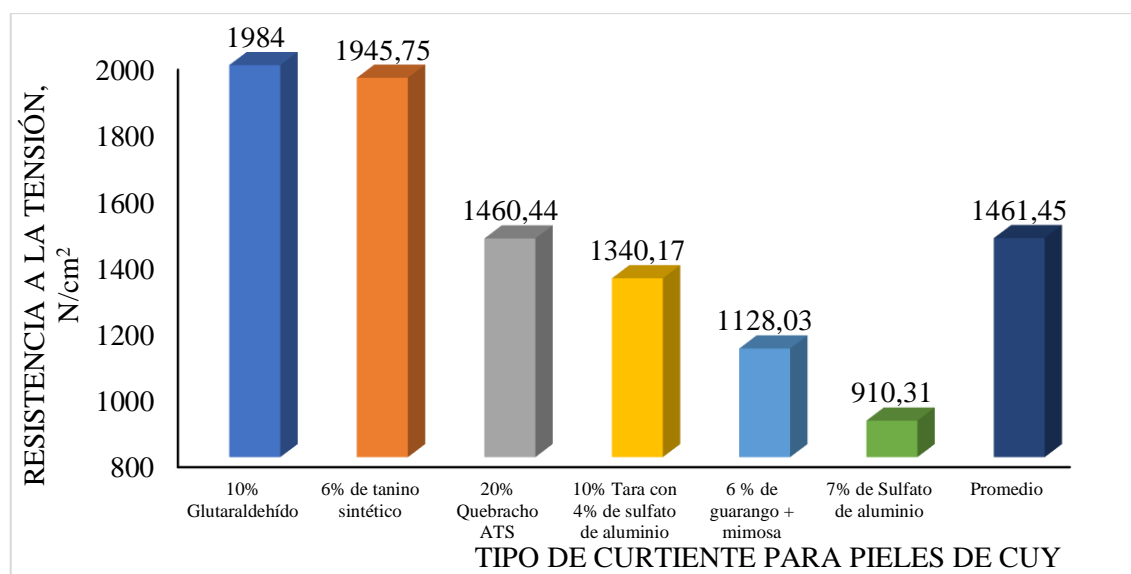


Gráfico 1-3. Comportamiento de la resistencia a la tensión de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

De la misma manera son inferiores a las medias registradas por (Isa, 2016, p. 57) que al realizar la evaluación de resistencia a la tensión de las pieles de cuy utilizando diferentes niveles de mimosa en combinación con el agente curtiente vegetal guarango, estableció la mejor respuesta cuando se combinó el 5% de mimosa con 6% de guarango, puesto que los valores fueron de 1128,03 N/cm², finalmente se aprecian los registros de (Vargas, 2011, p. 49), quien al evaluar la curtición de pieles de cuy para peletería con utilización de diferentes niveles de alumbre, reportó los resultados más altos al incluir en la fórmula del curtido 7 % de sulfato de aluminio.

De acuerdo con las exigencias de calidad de la (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO, 2002), con normativa técnica IUP (2002), infiere como límite permisible para resistencia a la tensión valores entre 800 a 1200 N/ cm², se aprecia que al utilizar los agentes curtientes por los diferentes autores citados, se cumple con está exigencia de calidad, sin embargo al curtir con glutaraldehído en comparación, se supera en gran manera estos límites de calidad, por lo tanto se consideran unos cueros muy fuertes que resisten fácilmente las tensiones ejercidas en el momento de la confección o el uso del artículo final, que es necesario recordar que por ser peletería tanto fina como media requiere que el curtiente no provoque daños en el entretejido fibrilar.

(Paguay, 2016, p. 57) en su trabajo investigativo cita lo mencionado por (Adzet, 2019, pág. 12), quien señala que el glutaraldehído (GDA), para el caso de pre-curtido del Wet - White, es el agente químico e insumo más eficiente, debido al proceso de curtición con glutaraldehído se genera un cuero resistente en donde las fibras de colágeno y este curtiente orgánico se unen formando un enlace químico muy resistente entre las uniones peptídicas del cuero. Esto previene el envejecimiento prematuro además de la debilidad en el tejido fibrilar por el ataque bacteriano.

Otra de las ventajas encontradas en la curtición con glutaraldehído es la conservación del medio ambiente; ya que en la gran mayoría de tenerías se utiliza el cromo, como curtiente, siendo este un producto de alta toxicidad para seres humanos y que afecta tanto a la flora como la fauna que circunda dichas tenerías. Además se observa que la tendencia de los autores señala que la curtición de las pieles de cuy, con extractos vegetales es aconsejable debido a que estas son sustancias menos agresivas y que logran introducirse hasta el fondo del entretejido fibrilar; generando como resultado cueros fuertes que soporten tensiones multidireccionales sin que este material se rompa fácilmente, tanto en el momento de la confección como en el uso diario.

3.2.2. Porcentaje de elongación

El porcentaje de elongación es una característica física muy importante para valorar la calidad del cuero puesto que mide la capacidad para alargarse hasta el punto de la ruptura y regresar a su

estado inicial sin la formación de arrugas, al realizar la revisión bibliográfica se enuncian los resultados registrados por (Guaminga, 2017, p. 45) quien al curtir al con 8 % de tanino vegetal quebracho reportó valores de 97,78%, puntuaciones seguidas de las reportadas por (Narváez, 2017, p. 56), quien alcanzó como resultado de elongación promedio de 89,69 % al curtir las pieles de *Cavia Porcellus* (cuy), con 7% de tanino sintético.

De manera paralela, se enuncia las respuestas de (Paguay, 2016, p. 61), quien por efecto de la adición de 11 % de glutaraldehído en la curtición de pieles de *Cavia Porcellus* (cuy), reportó un resultado promedio de 88,50%, a continuación se aprecian las respuestas de (Vargas, 2011, p. 62) quien registró valores de 65%, al efectuar la curtición con 7% de alumbre, posteriormente se aprecian las valoraciones de (Caguana, 2011, p. 63), quien determinó un valor de 63,19% generado por el uso de 15% de Quebracho en la curtición de pieles de cuy.

A continuación, se aprecia los resultados expuestos por (Isa, 2016, p. 53), que con la aplicación de 6% de curtiembre vegetal guarango más un porcentaje fijo de mimosa en la fórmula de curtido de las pieles de cuy de se consiguen promedios de elongación de 51.71 % , como se indica en la tabla 2-3.

Tabla 6-3: Evaluación del porcentaje de elongación los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

PRODUCTO	PORCENTAJE DE ELONGACIÓN (%)	AUTOR
8 % de Quebracho	97,78	(Guaminga, 2017)
7% Tanino sintético	89,69	(Narváez, 2017)
11% de Glutaraldehído	88,50	(Paguay, 2016)
7% Sulfato de alumbre	65,0	(Vargas, 2011)
15% Quebracho ATS	63,19	(Caguana, 2011)
6 % de guarango + mimosa	51,71	(Isa, 2016)
8 % de sulfato de cromo	48,40	(Balla, 2017)
(10%) <i>Caesalpinia spinosa</i> (Tara) con 4% de sulfato de aluminio	37,50	(Manzano, 2019)
Promedio		

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

De igual manera, (Balla, 2017, p. 59), al curtir pieles de cuy destinados a la confección de peletería, con 8 % de sulfato de cromo, reportó resultados promedio de 48.40 %, Finalmente, se registra los resultados de (Manzano, 2019, p. 23), quien reportó un promedio de 48,40%, al aplicar una

curtición mixta que combina 10 % de *Caesalpinia spinosa* (Tara) con 4% de sulfato de aluminio puesto que los resultados fueron de 37,50% de porcentaje de elongación, como se ilustra en el gráfico 2-3:

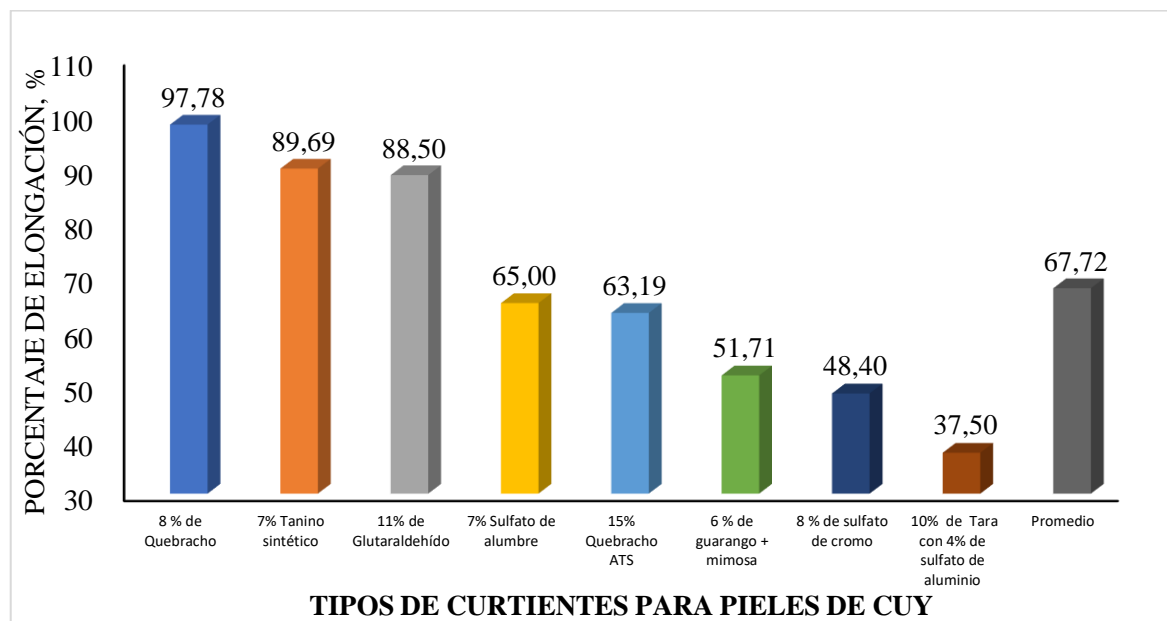


Gráfico 2-3. Comportamiento del porcentaje de elongación de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Las exigencias de calidad de la (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO, 2002), citadas por en su norma técnica IUP 6 (2001), infiere como mínimo permitido de 40 a 80 de porcentaje elongación antes de producirse el primer daño en el ante del cuero, al comparar con los resultados podemos afirmar que las pieles de cuy producto de la curtición con diferentes tipos de curtientes expuestos superan en su mayoría este requerimiento de calidad.

Al curtir las pieles de cuy utilizando curtiente vegetal quebracho, se obtiene el mejor resultado de elongación lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Manzano, 2019, p. 23), quien manifiesta que los curtientes son sustancias con la propiedad de ser absorbidas por las pieles de los animales, para ser transformadas en cueros. Por ello, si tenemos un buen curtiente la calidad tanto física como sensorial serán también óptimas, la planta de quebracho tiene la característica de que su corteza y madera es rica en tanino que tienden a rellenar mucho más un cuero que los taninos sintéticos de sustitución, pero en contrapartida también se logran cueros mucho más blandos, es decir moldeables para que se adapten a la forma del artículo a confeccionar.

Los extractos solubles de quebracho colorado se mezclaban con otros extractos vegetales en diversas proporciones entre ellos, en especial con taninos sintéticos fenólicos, naftalénicos y

fenolnaftalénicos. Ese quebracho otorgó al cuero, es decir, a la piel, el color rosado. Observado a la inversa, los extractos contenidos por el cuero son semisolubles de quebracho, gracias a los sistemas de curtido y recurtido.

El extracto de quebracho que posee de 65 a 70% de tanino puro cuando es de buena calidad y 6 a 10% de materiales insolubles; son entonces estas características las que ayudan durante el proceso de curtiembre a formar enlaces fuertes entre el curtiente y los grupos carboxilo de colágeno siendo esta intervención primordial para la elongación de las pieles. Al utilizar cantidades considerables de extractos vegetales se gana la flexibilidad debido al gran espacio que ocupan estas moléculas entre las fibras de colágeno generando una fricción elevada, puesto que las fibras de colágeno al ser sometidas a fuerzas de estiramiento no se desgarraran debido a que no existirá fricción entre ellas, por lo tanto, no se desprenderá la capa de acabado o el pelo de la piel del cuy.

3.2.3. Lastometría

En la investigación de (Isa, 2016, p. 52), se reportó que los valores medios de la lastometría de las pieles de cuy curtidas con diferentes niveles de agente curtiente vegetal mimosa en combinación con el 6% de guarango, reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01^{**}$) entre medias, alcanzándose las mejores respuestas cuando se curtieron las pieles de cuy con el 5% de mimosa puesto que los resultados fueron de 10,60 mm, como se indica en la tabla 4-3.

Tabla 7-3: Evaluación de la lastometría de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

PRODUCTO	LASTOMETRÍA (mm)	AUTOR
6 % de Guarango + mimosa	10,60	(Isa, 2016)
14% de Tara con 4% de sulfato de aluminio	10,04	(Manzano, 2019)
8% Sulfato de cromo	9,27	(Balla, 2017)
Guarango	8,98	(Guaminga, 2017)
9% Sulfato de alumbre	8,77	(Vargas, 2011)
20% de Quebracho	8,41	(Caguana, 2011)
Promedio	9,35	

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

A continuación, se registran las valoraciones presentadas en el estudio de (Manzano, 2019, p. 59) quien combinó 14% de *Caesalpinia spinosa* (Tara) con 4% de sulfato de aluminio para curtir las pieles de cuy, obteniendo un resultado de 10,04 mm; de la misma manera, (Balla, 2017, p. 46) quien

curtió las pieles de cuy destinadas a la confección de peletería, con 8% de sulfato de cromo con lo cual reporto el valor más alto y que fue de 9,27 mm, en lo que tiene que ver con la lastometría, como se ilustra en el gráfico 4-3:

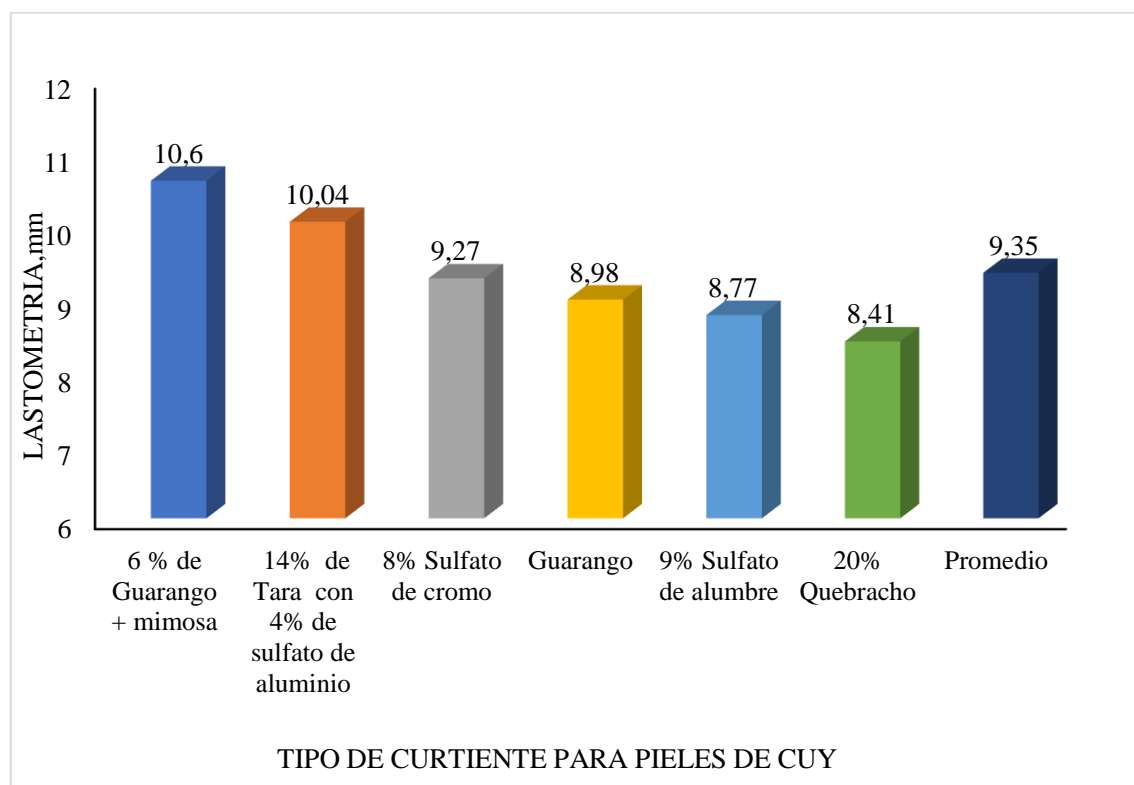


Gráfico 3-3. Comportamiento de la lastometría de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

De igual manera (Guaminga, 2017, p. 56) al evaluar la utilización de tres taninos vegetales en diferentes niveles en la curtición de pieles de cuy, registró que al curtir con guarango se reportó un resultado de 8,98 mm; valoraciones similares a los obtenidos por (Vargas, 2011, p. 62) quien en su estudio empleó 9% de sulfato de alumbre, registrando un resultado de 8,77mm; finalmente (Caguana, 2011, p. 63) al curtir las pieles de *Cavia porcellus* (cuy), con 20% de quebracho obtuvo como resultado 8,41mm de lastometría.

En las investigaciones citadas se aprecia que la prueba de lastometría está basada en la norma IUP 8 (2002) emitida por la (ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO, 2002), en donde se infiere como valor mínimo de lastometría 7mm; de acuerdo con los resultados de la tabla anterior, todos los autores citados superan esta exigencia de calidad.

Los resultados de lastometría más altos se dan al utilizar una mezcla de dos curtientes vegetales como son la mimosa y el guarango, y estos pueden ser justificados por lo que indica (Guaminga,

2017) quien manifiesta que en el montado de la confección del artículo deseado la piel experimenta una brusca deformación que le llevó de la forma plana a la forma espacial. Esta transformación produjo una fuerte tensión en la capa de flor puesto que la superficie debió alargarse más que el resto de la piel para adaptarse a la forma espacial.

Si la flor no fue lo suficientemente elástica para acomodarse a la nueva situación se quiebra y se agrieta. en la industria del cuero se utilizan taninos hidrolizables o condensados ya que su gran poder curtiente ayuda a obtener variedad de cueros, principalmente caracterizados por su flexibilidad y resistencia.

Además (Guaminga, 2017, p. 56), menciona que el uso de taninos hidrolizables genera un material poroso, suave y flexible, inmune al ataque bacteriano, al ser extractos no muy astringentes el proceso de curtición se genera de manera natural al formar enlaces peptídicos estables con el colágeno; el autor llega a la conclusión que el espacio intramolecular entre las moléculas de colágeno que mide la lastometría va a depender de la cantidad de mimosa que este le añada; a mayor cantidad de mimosa, más favorable la medida.

Los extractos vegetales utilizados son conocidos por ser curtientes que no son muy astringentes, esto ocasiona que la curtición con estos sea muy natural ya que los enlaces peptídicos que forman con el colágeno son estables, razón por la cual las pieles curtidas con estas alcanzaran respuestas a las pruebas físicas favorables, en el caso de la lastometría que mide cuanto se puede estirar un cuero en relación a milímetros, dependerá del espacio intermolecular que exista entre las moléculas de colágeno, un efecto de esto es que al utilizar mayores niveles de mimosa.

3.2.4. *Llenura*

La llenura del cuero está dada por la cantidad de espacios interfibrilares que son ocupados por las moléculas del curtiente sea este de naturaleza vegetal o mineral, cuando este complejo tiene la llenura ideal el cuero podrá ser manipulado con facilidad, sin llegar al efecto acartonado o muy caído, al respecto de la llenura en la investigación de (Narváez, 2017, p. 42), se aprecia según el criterio Kruskal Wallis diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), entre medias por efecto de la aplicación de diferentes niveles de tanino sintético a la fórmula de curtido de las pieles de cuy, estableciéndose las respuestas más altas al utilizar 6 % de tanino sintético ya que los valores fueron de 4,88 puntos. Seguido de los resultados presentados por (Isa, 2016, p. 51), quien reportó que al curtir las pieles de cuy con 5% de Mimosa + 4% de Guarango determinó calificaciones de 4,75 puntos, como se indica en la tabla 5-3.

Tabla 8-3: Evaluación de la llenura de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

PRODUCTO	LLENURA (puntos)	AUTOR
6% De Tanino sintético	4,88	(Narváez, 2017)
5% de Mimosa +4% de Guarango	4,75	(Isa, 2016)
20% Quebracho	4,75	(Caguana, 2011)
6% de Sulfato de Cromo	4,53	(Balla, 2017)
6 % de Guarango	4,19	(Guaminga, 2017)
Promedio	4,62	

Realizado por: Bonifaz, S. 2021..

De la misma manera (Caguana, 2011, p. 68) utilizó el tanino vegetal quebracho en un 20% generando una calificación de 4,75 puntos en la llenura de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), por el contrario, el tratamiento realizado por (Balla, 2017, p. 51), que por medio de la curtición con sulfato de cromo al 6% reportó una calificación de llenura de los cueros de 4,53 puntos, como se ilustra en el grafico 4-3.

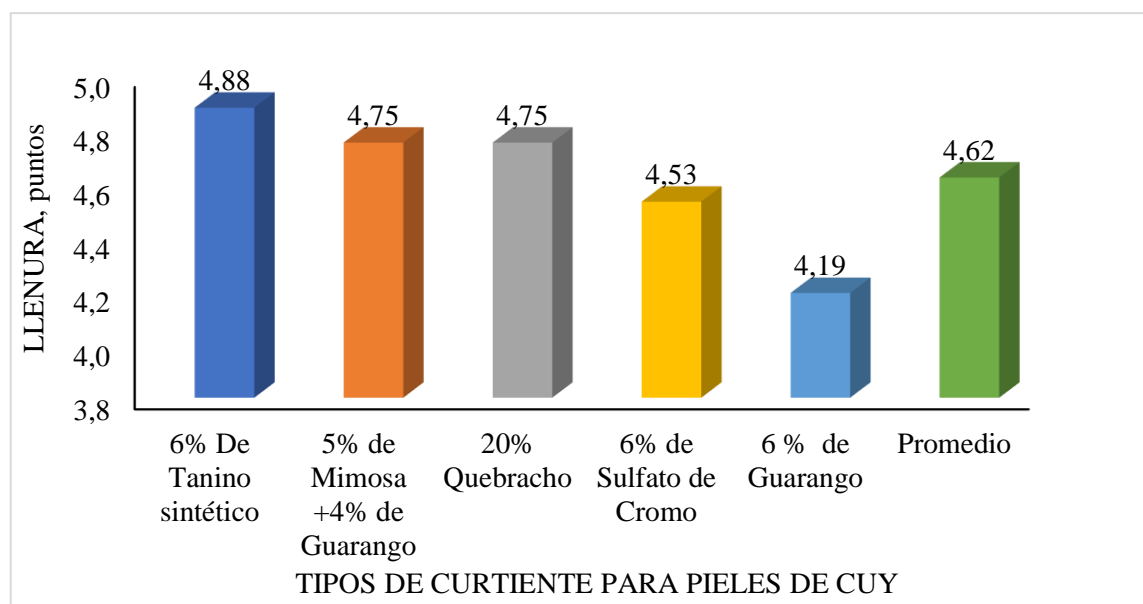


Gráfico 4-3. Comportamiento de la llenura de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Es decir, cueros en los que la estructura del colágeno tiene ocupados todos los espacios interfibrilares sin existir saturación de manera que no se provoque el efecto acartonado, que desmejorará la manufactura y presencia del artículo final que deberá ser lo más suave y caído

Finalmente se aprecian las respuestas determinadas en la investigación de (Guaminga, 2017, p. 52) quien reportó que al curtir las pieles de cuy destinadas a la confección de artículos de peletería curtidas con 6 % de Guarango los valores medios de llenura fueron de 4,19 puntos, es decir pieles de muy buena calidad.

De los resultados expuestos se afirma que para conseguir una mayor calificación de llenura de las pieles de cuy se deberá curtir con 6 % de tanino sintético, lo que tiene su fundamento en lo expuesto por (Morera, 2018, pág. 42), quien menciona que los curtientes vegetales son químicamente compuestos apolares orgánicos, los cuales presentan una capacidad de solubilidad en el colágeno de la piel, debido a que tienen una composición similar a dicho colágeno.

La utilización de agentes sintéticos en la etapa de piquel es una acción ampliamente utilizada dentro de los procesos de curtido en especial para la producción de artículos de peletería de alta calidad, acompañada de procesos sin cromo y una precurtición al vegetal, con o sin aldehído.

Además (Bacardit, 2019, p. 41), manifiesta que en la curtición vegetal por medio de taninos genera más relleno e implica más grosor en las pieles; además de que estos productos no son afectados por procesos mecánicos como prensas o máquinas de escurrir, sin embargo, la piel de cuy no es esponjosa, por lo tanto la calificación de llenura deberá ser cuidadosamente vigilada durante todo el proceso de curtido para que el curtiente ingrese en la cantidad adecuada de manera que no se provoque ni hinchamientos ni pieles fofas que no permitirán que la piel muestre toda su belleza natural, que es una gran meta de los peleteros, en nuestro país.

3.2.5. Blandura

En la evaluación de la calificación sensorial de blandura de las pieles de cuy registrado en la investigación de (Isa, 2016, p. 42), se presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0,01^{**}$), por efecto de la curtición con diferentes niveles de extracto vegetal mimosa en combinación con el 6% de guarango, estableciéndose las mejores respuestas cuando se curtió las pieles con el 3% de curtiente vegetal mimosa, con 4,75 puntos; seguido de los resultados de (Narváez, 2017, p. 58) que en su proceso de curtido de las pieles de cuy utilizó el 6% de tanino sintético obteniendo una puntuación de 4,63 puntos, como se indica en la tabla 6-3:

Tabla 9-3: Evaluación de la blandura de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición

PRODUCTO	BLANDURA (puntos)	AUTOR
3% de Mimosa +4% de Guarango	4,75	(Isa, 2016)
6% De Tanino sintético	4,63	(Narváez, 2017)
8% Sulfato de Cromo	4,58	(Balla, 2017)
15% de Quebracho	4,56	(Caguana, 2011)
9% Sulfato de Alumbre	3,94	(Vargas, 2011)
Promedio	4,49	

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Por otro lado, (Balla, 2017, p. 56) con el uso de 8 % de sulfato de Cromo para curtir pieles de cuy, obtuvo un resultado de 4,58 puntos, valores similares a los que genera (Caguana, 2011, p. 52) quien con el uso de 15% de curtiente vegetal quebracho generó un resultado de 4,56 puntos y para concluir se ubican las respuestas de (Vargas, 2011, p. 51) quien utilizó 9% de sulfato de alumbre en el proceso de curtido de las pieles de cuy, para reportar un resultado de 3,94 puntos como se ilustra en el gráfico 4-3.

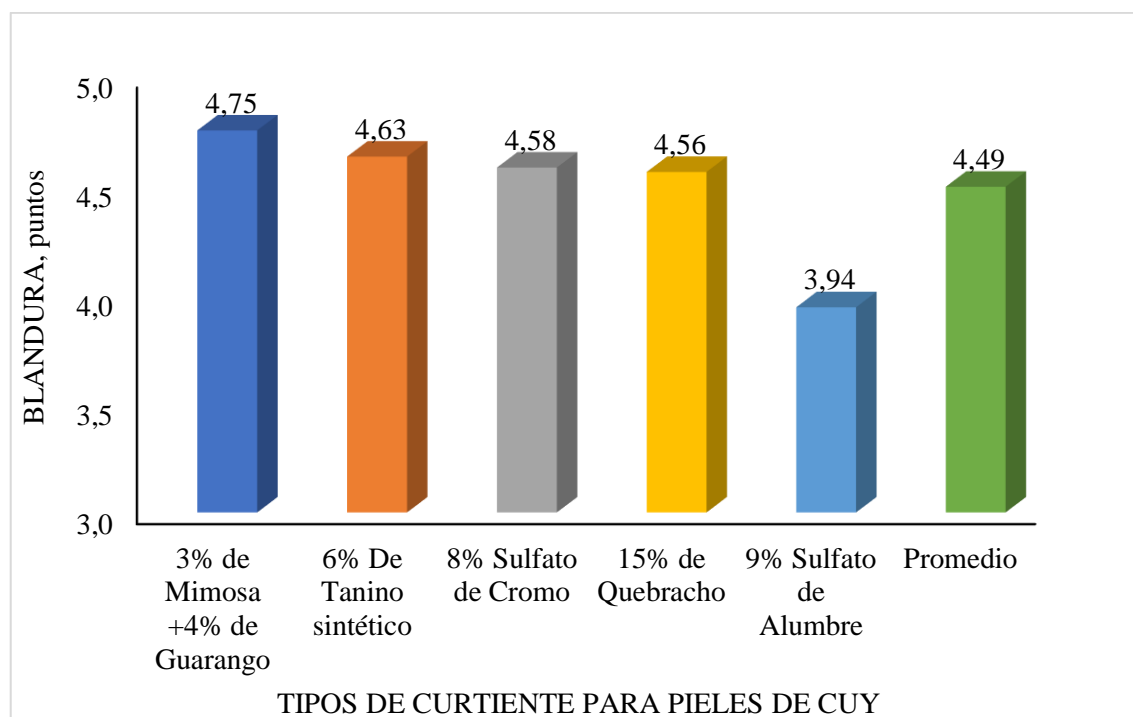


Gráfico 5-3. Comportamiento de la blandura de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Correspondiente cada una de las calificaciones según la escala sensorial a ponderaciones que van de excelente a muy bueno, es decir cueros que se asemejan a una seda muy fina inclusive las que conservan pelo identifican una sedosidad que en la industria peletera es muy cotizada, sobre todo porque muchas veces su destino son mercados internacionales.

(Isa, 2016, p. 63) concluyó que para conseguir mejores respuestas de blandura de las pieles de cuy se debe utilizar menores niveles de curtiente vegetal mimosa en combinación con el 6% de guarango, los datos obtenidos por medio del curtido vegetal generaron una óptima conservación con respecto a la fibra de cuero además de elasticidad y morbidez al tacto; siendo estas características importantes para una presentación sensorial agradable al consumidor.

El proceso después del curtido con extractos vegetales puede seguir una serie de pasos como: engrase, escurrido, repasado y secado; Este proceso generó mejores resultados en las características sensoriales para las pieles curtidas con extractos vegetales y diferente para los agentes minerales y sintéticos.

3.2.6. Redondez

Para determinar la redondez de la piel de cuy se realizó tanto una observación visual como una apreciación táctil para establecer si su presencia es homogénea o existe imperfecciones muy acentuadas, producto de un mal curtido que es necesario pues en la endodermis que es la parte de la piel en contacto con el animal, quedan restos de carne y grasa que deben eliminarse para evitar el desarrollo de bacterias sobre la piel, y con ello que la apariencia natural se pierda, en la tabla 7-3, se indica la evaluación de la redondez de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy).

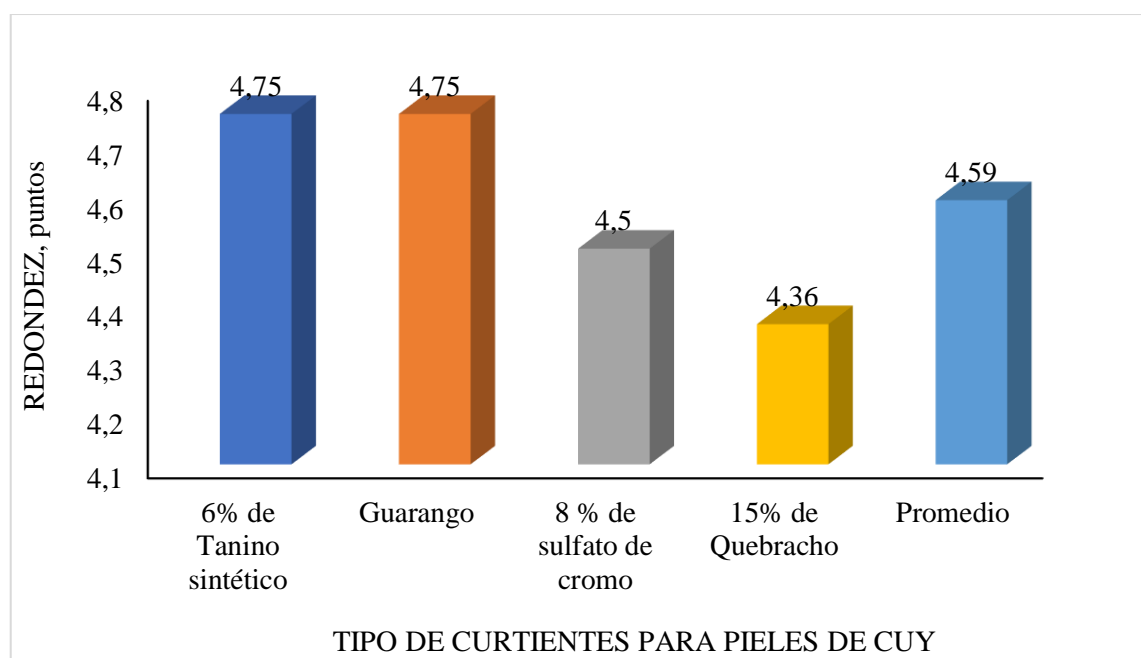
Tabla 10-3: Evaluación de la redondez de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

PRODUCTO	REDONDEZ (puntos)	AUTOR
6% de Tanino sintético	4,75	(Narváez, 2017)
6 % de Guarango	4,75	(Guaminga, 2017)
8 % de sulfato de cromo	4,50	(Balla, 2017)
15% de Quebracho	4,36	(Caguana, 2011)
Promedio	4.59	

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

Al respecto (Narváez, 2017, p. 52), para la variable redondez, registro diferencias altamente significativas entre medias por efecto de los diferentes niveles de tanino sintético aplicado en el curtido de las pieles de cuy, sin embargo reportó un valor de 4,75 puntos al curtir con 6 % de tanino, y que corresponde a una calificación de excelente es decir cueros que se moldean fácilmente para dar la forma del artículo que se desea confección en este caso es peletería media que conserva pelo .

De igual manera se reporta los resultados de (Guaminga, 2017, p. 59) quien al utilizar diferentes curtientes vegetales (quebracho, mimosa y guarango), registro diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre medias según el criterio Kruskal Wallis, determinando as respuestas más altas al curtir con 8 % de tara (guarango) puesto que los resultados fueron excelentes ya que la ponderación fue de 4.75 puntos, como se ilustra en el gráfico 6-3.



Gráfico 6-3. Comportamiento de la redondez de los cueros de *Cavia Porcellus* (cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

A continuación se pudo recabar los registros expuestos por (Balla, 2017, p. 56), quien al curtir pieles de cuy con 8 % de sulfato de cromo reporto diferencias altamente significativas entre medias estableciéndose los mejores resultados y que fueron de 4.50, con este nivel de curtiente mineral, mientras que las respuestas más altas fueron registradas en la investigación de (Caguana, 2011, p. 53), quien al valorar diferentes niveles de quebracho estableció que curtiendo las pieles con 15 5 de este curtiente vegetal se alcanzaron puntuaciones de 4.36 puntos.

De los resultados expuestos se aprecia que la mejor calificación de redondez se consigue al utilizar

tanino sintético lo que se confirma con lo expuesto por (Narváez, 2017, p. 52), quien indica que la piel de cuy es liviana, muy suave y posee una densidad mediana, en cada folículo piloso se encuentran entre 40 y 60 pelos, por lo tanto es necesaria trabajar con productos muy suaves y en cantidades bajas para que no se produzca daño al entretejido fibrilar sino que se ubique la molécula de curtiente de manera que fortalezca a la piel para evitar roturas prematuras, y no perder la capacidad de moldeo o curvatura, el tanino sintético permite sustituir gran cantidad de curtientes vegetales, sin que se noten diferencias en el cuero.

Los taninos sintéticos son productos que tiene menos astringencia que se refiere a la reactividad que tiene el curtiente con la piel lo que da como resultado que el cuero se más suave más blando más elástico con mejor toque los productos son más transparentes no manchan el pelo y sobre todo producen un cuero con mejor sensación al tacto

Además (Balla, 2017, p. 56), indica que los taninos sintéticos son productos de condensación de formol con los ácidos sulfónicos del fenol y de la naftalina, se consiguen que sean de bajo impacto ambiental reduciendo el contenido de fenol y formol libre, se usan como curtientes de sustitución, coadyuvantes de la acción curtiente de los extractos tánicos naturales, para conseguir un curtido más ligero que no afecte sobre todo la calidad sensorial de la piel y mucho menos la presentación del pelo

3.3. Evaluación económica

(Isa, 2016), al realizar la evaluación económica de las pieles de cuy curtidas con diferentes niveles de mimosa en combinación con 6% de guarango, que se reporta en la tabla 8-3, se determinó los egresos totales para el tratamiento T1 (3 %) de 104,5 dólares, para el tratamiento T2 (4 %) de 106 dólares y para el tratamiento T3 (5 %) de 108,8 dólares, como ingresos los resultados fueron de 120,00 dólares, 132,00 dólares y de 140,00 dólares al utilizar 3% 4% y 5% de curtiente mimosa en combinación con 6% de guarango en su orden.

Una vez determinados los egresos y los ingresos se procedió a calcular la relación beneficio costo y que fue de 1,29 al utilizar el 5% de curtiente mimosa (T3), es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 29% la misma que desciende a 1,25\$ al curtir las pieles de cuy con 4% de mimosa mientras tanto que la rentabilidad más baja fue determinada en las pieles curtidas con el 3% de curtiente mimosa (B/C 1,15\$), es decir una ganancia de 15 centavos por dólar invertido.

Tabla 11-3: Evaluación económica de la producción de los cueros de *Cavia Porcellus* (Cuy), utilizando diferentes sistemas de curtición.

Niveles de curtiente mimosa +6 % de guarango			
(Isa, 2016)	3 %	4 %	5%
Total de egresos	104,5	106,00	108,80
Total de ingresos	120,00	132,00	140,00
Beneficio costo	1,15	1,25	1,29
Niveles de <i>Caesalpinia spinosa</i>, en combinación con 4 % de sulfato de aluminio			
(Manzano, 2019)	10% T1	12 % T2	14 % T3
Total De Egresos	109.95	110.70	111.45
Total de ingreso	124.00	134.00	144.00
Relación Beneficio /Costo	1.12	1.21	1.29
NIVELES DE SULFATO DE CROMO			
(Balla, 2017)	6%	7%	8%
Egresos	61,03	71,25	71,61
Ingresos	74	82	89
B/C	1,21	1,15	1,24
Niveles de tanino sintético,%			
(Narváez, 2017)	6 %	7 %	8 %
Total de egresos	186,88	187,28	189,58
Total de ingresos	240	215	220
B/C	1,28	1,15	1,16
Niveles de glutaraldehído			
(Paguay, 2016)	10 %	11 %	12 %
Total de egresos	79,5	83	87
Tal de ingresos	93,00	103,50	105,00
Beneficio costo	1,17	1,25	1,21

Realizado por: Bonifaz, S. 2021.

(Manzano, 2019, pág. 59), al efectuar la evaluación económica de la producción de pieles de cuy curtidas con diferentes niveles de *Caesalpinia spinosa* en combinación con 4% de sulfato de aluminio, determinó los egresos totales para el lote de cueros curtidos con 10 % de tara (T1), valores de 109.95 dólares, para el curtido con 12 % de tara egresos de 110.70 dólares y para el curtido de las pieles de cuy con 14 % de tara gastos de 111.45 dólares. Los ingresos que fueron determinados por la venta de productos de peletería media confeccionados así como también de las pieles que no fueron utilizadas en la manufactura y que alcanzaron un costo aproximado de 6 dólares por piel los resultados fueron de \$124.00; \$134.00 y de \$144,00 para el caso de las pieles de cuy de los tratamientos T1 (10 %), T2 (12 %) y T3 (14%), en su orden.

Una vez determinados los egresos y los ingresos se procedió a calcular la relación beneficio costo y que fue de 1,29 al utilizar el 14 % de curtiente tara, es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad del 29%, la misma que desciende a 1,21 al curtir las pieles de cuy para peletería media con 12% de *Caesalpinia spinosa* , mientras tanto que la rentabilidad más baja fue determinada en las pieles curtidas con el 10 % (T1), de curtiente tara cuya relación beneficio costo fue de 1,12 , es decir una ganancia de 12 centavos por dólar invertido

(Balla, 2017), en el análisis económico de la curtición de piel de cuy con diferentes niveles de sulfato de cromo, se consideraron los egresos totales de \$ 61,03 para el tratamiento T1; \$71,25 para el tratamiento T2 y \$ 71,61 para el tratamiento T3. con lo que se pudo determinar un costo del pie cuadrado de 1.10; 1.18 y 1.23, dólares americanos para cada uno de los tratamientos antes mencionados en su orden, que nos permitió determinar el mayor beneficio/costo en el tratamiento T2 con 1.24 o lo que es lo mismo decir que por cada dólar invertido se espera obtener una ganancia de 24 centavos (24%), seguida de los cueros del tratamiento T1 con un beneficio/ costo de 1.21 o una ganancia del 21% y finalmente la menor rentabilidad fue registrada en los cueros en los que se utilizó el 7% de sulfato de cromo (T2), con un beneficio costo de 1.15

Finalmente (Paguay, 2016) reportó que al utilizar el 10 % de glutaraldehído los ingresos fueron de \$ 79,5 y los egresos de \$ 93,00; dando un beneficio costo de 1.17; es decir que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 17 centavo de dólar; mientras tanto que al adicionar 11 % de glutaraldehído los ingresos fueron de \$ 83 y los egresos de \$ 103,50; dando un beneficio costo de 1.25; es decir que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 25 centavos de dólar, finalmente al utilizar el 13 % de glutaraldehído los egresos fueron de \$ 87,0 y los ingresos de \$ 105,00; dando un beneficio costo de 1.21; es decir que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 21 centavo de dólar. Es decir que la mayor relación beneficio costo se consigue al utilizar 11 % de glutaraldehído en la curtición de pieles de cuy.

CONCLUSIONES

- Al evaluar los curtientes tanto vegetales como minerales se aprecia que mejores prestaciones para las pieles de cuy se consiguen al utilizar los curtientes vegetales puesto que mejoran la calidad y evita que la piel se presente dura y sobre todo que el pelo se oxide, cambie de color y sobre todo se rompa fácilmente.
- Al realizar la curtición de las pieles de cuy se determinó que el nivel adecuado para permitir la transformación de la piel en un producto imputrescible es el 10 % de glutaraldehído, ya que se consigue la mejor resistencia a la tensión (1984 N/cm²), en tanto que el mayor porcentaje de elongación se alcanzó con 8 % de quebracho (97.78 %), y la mayor lastometría se consiguió con 6 % de guarango más mimosa (10.60).
- En la valoración sensorial se alcanza las mayores calificaciones de llenura (4.88 puntos); al curtir la piel de cuy con 6 % de tanino sintético mientras que la mayor ponderación de blandura fue con 3 % de mimosa más 5,4 % de guarango (4.75 puntos), y finalmente la mayor redondez (4.75 puntos), se alcanza al curtir con 6 % de tanino sintético
- Para conseguir una mayor relación beneficio costo de la producción de pieles de cuy, se deberá curtir con curtiente mimosa y guarango puesto que la relación beneficio costo fue de 1.29, es decir que por cada dólar invertido se obtendrá 29 centavos de dólar, es decir el 29 % de utilidad o ganancia que resulta sumamente alentadora.

RECOMENDACIONES

De los resultados expuestos se desprenden las siguientes recomendaciones

- Se recomienda curtir las pieles de cuy con curtientes vegetales o taninos sintéticos puesto que, por su alto poder astringente, ni daña ni el lado carne ni el pelo de la piel, de manera que se conserve la calidad y belleza para ser utilizado en artículos de peletería que serán vistosos, pero lo más importante es que no se trabaja con materiales contaminantes como es el cromo.
- Es recomendable utilizar 6 % de tanino sintético para conseguir un refuerzo de las resistencias físicas de la piel con la finalidad de que cumplan con las exigencias de calidad de las instituciones que regentan la calidad de la piel para peletería
- De acuerdo a la escala de evaluación sensorial se aprecia que al curtir las pieles de cuy con niveles altos de tara (14 %), se consigue un material muy vistoso blando, y sobre todo que el pelo que ha conservado se encuentra suave y brillante ideal para la confección de artículos no convencionales para peletería media, que podrían posesionarse en los mercados más exigentes tanto nacionales como internacionales.
- Para mejorar el aspecto económico de una empresa curtidora es aconsejable el empleo de curtientes vegetales y taninos sintéticos porque se obtiene dos beneficios fundamentales que son una mayor ganancia por piel producida y el cuidado del ambiente al prescindir del curtiembre universal como es el cromo.

GLOSARIO

- **PIEL:** es el órgano vivo más pesado (de 3 a 4 kg), y el más amplio del cuerpo humano de 1.5 a 2 m², en permanente relación con los demás órganos, la piel puede revelar las disfunciones o enfermedades que padezcan otros órganos de nuestro cuerpo. La piel es la estructura externa de los cuerpos de los animales. Es una sustancia heterogénea, generalmente cubierta con pelos o lana y formada por varias capas superpuestas.
- **CUY:** es un mamífero pequeño que se caracteriza por sus orejas cortas y redondas y por no presentar cola. Son animales que bordean el kilo de peso y poseen distintos tipos de pelaje, los cuales varían de color, largo y textura de acuerdo con la especie. El cobayo (*Cavia Porcellus*) o cuy, es un roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Venezuela) que ya era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes. Fue llevado a Europa por los conquistadores donde se intensificó su crianza y de allí regreso a América.
- **PIEL DE CUY:** es liviana, pesa aproximadamente 20 gramos, es muy suave y posee una densidad mediana, en cada folículo piloso se encuentran entre 40 y 60 pelos. La calidad es un aspecto de capital importancia para quien decida dedicarse a la producción de piel de cuy, porque actualmente es un producto innovador y solamente un porcentaje reducido de la producción se destina a la curtición de su piel, en términos generales puede decirse que solamente entre un 5 y un 10 % se venden a buen precio. El resto tienen características que no son atractivas para la industria peletera y su valor es inferior
- **REMOJO DE LAS PIELES:** es la primera operación a la que se someten las pieles en el proceso de fabricación, consiste en tratarlas con agua. El objetivo del remojo es limpiar las pieles de todas las materias extrañas (estiércol, sangre, barro, microorganismos), y productos usados en la conservación sal, disolver parcialmente las proteínas solubles y sales neutras y devolverlas al estado de hidratación que tenían como pieles frescas. El consumo de agua es aproximadamente de 7 m³ /t, con unos efluentes cargados con sal, proteínas solubles, suero, emulsionantes y materia en suspensión
- **CURTICIÓN PROPIAMENTE DICHA:** tiene como objetivo principal conseguir una estabilización del colágeno respecto a los fenómenos hidrolíticos causados por el agua y/o enzimas, además de dar a la piel una resistencia a la temperatura superior a la que tiene en estado natural. Otra finalidad es conseguir, mediante la reacción de los productos curtientes con el colágeno, la creación de un soporte adecuado para que las operaciones posteriores puedan tener el efecto que les corresponde, obteniendo así una piel acabada apta para el

consumo, más o menos blanda, flexible, con el color que convenga, etc., y con las características físicas necesarias. Para curtir es necesario provocar la reacción del colágeno con algún producto que sea capaz de propiciar la citada reacción.

- **PELETERIA FINA:** es la industria dedicada a la elaboración de indumentaria a partir de cuero y piel animal; es una de las tecnologías más antiguas conocidas, remontándose a la prehistoria, y probablemente la forma más antigua de elaboración de indumentaria junto con la vaquería. Mientras el cuero, especialmente es obtenido del ganado, es hoy un artículo estándar en la vestimenta occidental, la popularidad de las prendas de piel ha sufrido una importante merma en los últimos años. Los cuidados especiales que requiere tanto en su confección como en su uso han hecho que se considerara tradicionalmente un artículo de lujo; algunas prendas, como las elaboradas de armiño, han sido simbólicas del atuendo real en algunas culturas hispanoamericanas, occidentales.
- **MIMOSA:** esta corteza se extrae solamente de tres especies que por sus características y zonas donde se desarrollan se conocen como negra, verde y dorada. Es originaria de Australia, pero se reproduce bien en otros países del mundo donde el clima, suelo y promedio de lluvia son similares, como Sudáfrica y Brasil. A estas especies se les extrae la corteza aproximadamente a los 8 años, que es la época en que contiene mayor proporción de materia curtiente, que puede llegar a un 30% con una humedad del 14,5% , habiendo zonas privilegiadas en las que llegan a tener un 40% de curtiente. El extracto es de muy buena penetración y se lo utiliza en la recurtición de cueros de capelladas como en la producción de cueros pesados.
- **GUARANGO:** es un árbol que llega a los diez metros de alto, que crece en las zonas áridas desde México hasta el norte del Brasil y abunda en Venezuela, Posee hojas compuestas, flores blancas o amarillentas muy fragantes y unas vainas curvadas y retorcidas, color castaño oscuro con pulpa amarilla amargo y resinoso que envuelve las semillas. Contiene casi un 50% de tanino por lo que se usa comercialmente en las curtiembres y su madera muy dura es usada para durmientes de tren y para fabricar piezas en tornería.
- **TANINOS SINTETICOS:** son productos de síntesis a base de polifenoles, con impiedades curtientes, pero con pesos moleculares menores, que pueden ser usados en substitución de los extractos vegetales. En general se emplean mezclados con ellos a fin de ayudar a la penetración de los extractos ya que son algo dispersantes, para obtener colores más claros ya que su color es muy tenue y tienen algunos un relativo poder blanqueante. En general son más sólidos a la luz que los extractos vegetales y en ocasiones también este es otro motivo

que justifica su empleo, aunque los resultados no son muy notorios

BIBLIOGRAFIA

ADZET, Joshep. *Química Técnica de la Tenería*. Tercera edición Igualada, España : Romanya-Valls , 2019.

AGRAMOT, Failemon. *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus), con grano, harina de quinua y tarwi*. Segunda edición . Cochabamba, Boliva : Universidad Mayor de San Simón, 2019.

ALEANDRI, Fabriny. *1000 preguntas y 1000 respuestas sobre cría y comercialización del cuy*. Buenos Aires : Banner, 2009. págs. 45-79. Vol. 1a edición.2009.

ALIAGA, Roberts. *Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección de cuyes*. Huancayo, Perú : Universidad Nacional del Centro, 2018.

ALTAMIRANO, Andrés. *La importancia del cuy: un estudio preliminar*. Segunda edición. Lima, Perú : Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016.

ALVAREZ, José. *Comparación del comportamiento de las pieles de cuy linea pelo largo versus pelo corto, curtidas con diferentes niveles de sulfato de aluminio*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2012. Disponible en:
http://biblioteca.esPOCH.edu.ec/cgi-bin/koha/opacdetail.pl?biblionumber=49181&query_desc=an%3A14469

ÁNGULO, Andersson. *Guía Empresarial del Medio Ambiente, Comisión Relocalización y Reconversión de la Pequeña y Mediana Empresa*. Segunda edición. Barcelona, España : UNINBER, 2017.

ARTIGAS, Manuel. *Manual de Curtiembre, Avances en la Curtición de Pieles*. Tercera edición. Barcelona, España : Latinoamericana,. Vol. 1. 2017

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE LA INDUSTRIA DEL CUERO.. *Normas de calidad de los cueros*. Barcelona, España : AQUIEC, 2020.

BACARDIT, Anna. *Química Técnica del Cuero*. Segunda edición. Cataluña, España : COUSO, 2016.

BALLA, Edgar. *Curtición de Pieles de Cuy con la Utilización de tres Niveles de Curtiente Mineral Sulfato de Cromo.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2010. Disponible en:<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1134>.

BERTINNI, Jacinto. Guía Práctica de crianza de cuyes . [En línea] 12 de Abril de 2019. Disponible en: <https://www.devida.gob.pe/documents/20182/334733/08+-+manual+cuyes.pdf/437fc6a0-78ba-4535-9eb3-0dad4729517f>.

CAGUANA, Maria Elsa. *Curtición de Pieles de Cuy Para Peletería Media Utilizando Tres Niveles de Tanino Vegetal Quebracho ATS.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2011. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1554>.

CARDENAS, Josefina. Evaluación de la curtiembre vegetal . [En línea] 12 de Enero de 2021. Disponible en: <https://reinventandoelcalzado.es/curticion-vegetal/>.

ESPARZA, Francisco. Huánuco: el cuy sostiene los esfuerzos de reactivación económica en tiempos de pandemia. [En línea] 28 de Enero de 2021. Disponible en: <https://rpp.pe/campanas/contenido-patrocinado/huanuco-el-cuy-sostiene-los-esfuerzos-de-reactivacion-economica-en-tiempos-de-pandemia-noticia-1294256>.

FLETCHER, Kenny & Grose, Lauren. Gestionar la Sostenibilidad en la Moda. [En línea] 15 de Abril de 2021. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29360/1/Mendoza%20Johanna.pdf>.

GUAMINGA, Lupe Marlene. *Utilización de Tres Taninos Vegetales con Diferentes Niveles en la Curtición de Pieles de Cuy.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2011. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1098>.

HIDALGO, Luis. *Texto Básico de Curtición de Pieles.* Riobamba, Ecuador: ESPOCH. Vol. 1a edición. 2018

IZA, Geovanna. *Combinación de dos curtientes vegetales en la curtiembre de pieles de cuy para confeccionar artículos de peletería Media.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7161>.

LACERCA, Manuel. *Curtición de Cueros y Pieles .* Tercera edición. Buenos Aires , Argentina :

Albatros, 2017.

MANZANO, Edhy Francisco. *Curtición de Pieles de Cavia Porcellus (CUY) con Diferentes Niveles de Caesalpinia Spinosa, en Combinación con Sulfato de Aluminio para Peletería Media.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador : 2019. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13322>.

MARTÍNEZ, Estuardo. Peletería fina con pieles no convencionales. . [En línea] 21 de Agosto de 2021. Disponible en: <http://www2.aladi.org/naladisa07/43.pdf>.

MORERA, Joshep. *Química técnica de la curtición.* Segunda Edicion. Igualada, España : CETI, Vol. Tercera edicion . 2018.

NARVÁEZ, Jessica. *Curtición de pieles de Cavia porcellus (Cuy) utilizando diferentes niveles de taninos sintéticos para la confección de peletería fina.* Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2017. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7757>.

PAGUAY, Lesly Iveth. *Curtición de Pieles de Cavia Porcellus (CUY) con Diferentes Niveles de Glutaraldehído.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5790>.

ROCH, Anderson. *Curtición de pieles de animales de granja.* Tercera edicion. Lima, Perú : Hermetical, 2018.

SAMANIEGO, Francisco. [En línea] 12 de Febrero de 2021. Disponible en: http://www.edym.net/Confeccion_en_piel_gratis/part01/lecc04/capitulo2120.html.

SOLER, Joseph. *Procesos de Curtido.* Tercera edición. Barcelona, España : Centro Español de Tecnología Química., 2017.

SOLER, Julio. *Procesos de Curtido.* Tercera edicion. Barcelona, España : CETI, 2017.

SOLORZONA, Jorge. La gran sensdacion el cuero de cuy. [En línea] 21 de Agosto de 2020. <https://www.rmr-peru.com/cuero-de-cuy.htm>.

VANVLIMERN, Petersson *Nuevos desarrollos de la ribera para simplificar el manejo de las*

aguas residuales . Quinta edición. Toronto, Canada : Chemists, 2017.

VARGAS, Juan. *"Curtición de Pieles de Cuy para Peletería con Utilización de Diferentes Niveles de Alumbre"*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador : ESPOCH, 2011. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1021>.



D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo

ANEXOS

ANEXO A: RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO

REPETICIONES							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
1780,00	2021,00	2203,00	1822,50	1298,89	1775,17	2090,10	2575,38
2240,60	1633,42	1643,43	1631,69	1741,75	1546,62	1809,91	2234,78
1457,27	1247,50	1172,00	1384,64	1494,88	1346,77	1134,27	1500,25

B. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	3259043,04	141697,52					
Tratamiento	2	1604616,4	802308,20	10,18	3,47	5,78	0,001	**
Error	21	1654426,64	78782,221					

C. Separación de medias por efecto de los niveles de tanino sintético

Nivel	Media	Grupo	EE
6%	1945,75	a	99,24
7%	1810,27	b	99,24
8%	1342,20	c	99,24

D. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	1457122,53	1457122,53	17,79	0,0004
Residuos	22	1801920,51	81905,4779		
Total	23	3259043,04			

**ANEXO B: PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS
CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO**

REPETICIONES							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
82,50	80,00	80,00	45,00	35,00	42,50	65,00	95,00
62,50	65,00	80,00	87,50	137,50	152,50	80,00	52,50
62,50	72,50	87,50	65,00	97,50	80,00	52,50	60,00

B. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Grado de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	16708,333	726,44					
Tratamiento	2	2475,5208	1237,76	1,82	3,46	5,78	0,186	ns
Error	21	14232,812	677,752					

C. Separación de medias por efecto de los niveles de tanino sintético

Nivel de tanino sintético	Media	Grupo	EE
6%	65,62	A	9,20
7%	89,69	A	9,20
8%	72,19	A	9,20

ANEXO C: LLENURA DE LAS PIELS DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO

REPETICIONES							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
5,00	5,00	5,00	5,00	4,00	5,00	5,00	5,00
3,00	4,00	5,00	4,00	4,00	5,00	4,00	4,00
3,00	4,00	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00	3,00

B. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	14,63	0,64					
Tratamiento	2	9,00	4,50	16,80	3,47	5,78	0,00	**
Error	21	5,63	0,27					

C. Separación de medias por efecto de los niveles de tanino sintético

Nivel	Media	Grupo	EE
6%	4,88	a	0,18
7%	4,13	b	0,18
8%	3,38	c	0,18

D. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	Valor crítico de F
Regresión	1	9	9	35,2
Residuos	22	5,625	0,256	5,7E-06
Total	23	14,625		

ANEXO D: BLANDURA DE LAS PIELES DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO

REPETICIONES							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
5,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00	4,00	5,00
4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00	3,00	4,00
4,00	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00

B. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	19,33	0,84					
Tratamiento	2	12,58	6,29	19,57	3,46	5,78	0,002	**
Error	21	6,75	0,32					

C. Separación de medias por efecto de los niveles de tanino sintético

Nivel	Media	Grupo	EE
6%	4,63	a	0,20
7%	3,50	b	0,20
8%	2,88	c	0,20

D. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	12,25	12,25	38,05	0,000003
Residuos	22	7,08	0,32		
Total	23	19,33			

ANEXO E: REDONDEZ DE LAS PIELS DE CUY CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE TANINO SINTÉTICO

REPETICIONES							
I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
4,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	4,00
3,00	3,00	4,00	4,00	4,00	3,00	5,00	3,00
4,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	4,00

B. Análisis de la varianza

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fisher calculado	Fisher 0,05	Fisher 0,01	Prob	Sign
Total	23	14,95	0,65					
Tratamiento	2	7,58	3,79	10,79	3,46	5,78	0,001	**
Error	21	7,37	0,35					

C. Separación de medias por efecto de los niveles de tanino sintético

Nivel	Media	Grupo	EE
6%	4,75	a	0,21
7%	3,63	b	0,21
8%	3,50	c	0,21

D. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	6,25	6,25	15,789	0,001
Residuos	22	8,708	0,3958		
Total	23	14,958			

ANEXO F: RECETA PARA REMOJO DE PIELES DE CUY PARA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA.

	Producto	Porcentaje	Cantidad	Medida	Temperatura	Tiempo
Remojo	Agua	200%	6	Litros	Ambiente	24:00:00
	Sal	10%	300	Gramos		
	Acido Fórmico	2%	60	ml		
	Formol	0,10%	3	ml		
	Agua	600%	18	Litros	Ambiente	12:00:00
	cloro	0,50%	15	ml		
	Tenso Activo	2%	60	ml		
Pesar Pieles, Peso 2						

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019

Receta para el proceso de Curtición de pieles Cuy (Tratamiento 1; 10% de Caesalpinia spinosa) para la obtención de cuero para peletería media utilizando 10%, 12%, 14% de Caesalpinia spinosa.

curtición	Agua	120%	3	Litros	Ambiente	12:00:00	
	Sal	20%	500	Gramos			
	Acido Fórmico	2,80%	70	ml			
	Sulfato de Aluminio	6,00%	150	ml		12:00:00	
	Descarnar en mojado o Secar y Estacar						
	Pesar Pieles, peso 3						
	Agua	60%	1,2	Litros	Ambiente	0:10:00	
	Sal	10%	200	Gramos			
	Acido Fórmico	1,40%	28	ml		1:00:00	
						1:00:00	
1:00:00							
Reposo							
Rodar							
Tara	10,00%	200	Gr		1:00:00		
					1:00:00		
					1:00:00		
Ácido Formico	0,40%	8	ml		1:00:00		
Sulfato de Aluminio	4%	80	Gramos		1:00:00		
					1:00:00		
Basificante	0,30%	6	ml/gr		1:00:00		
					5:00:00		
Botar Baño							
Colocar pieles una sobre otra						12:00	
Secar- estacar -ligar						8:00:00	

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019

ANEXO G: RECETA PARA EL PROCESO DE CURTICIÓN DE PIELES CUY PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA.

curtición	Agua	120%	3	Litros	Ambiente	12:00:00	
	Sal	20%	500	Gramos			
	Acido Fórmico	2,80%	70	ml			
	Sulfato de Aluminio	6,00%	150	ml		12:00:00	
	Descarnar en mojado o Secar y Estacar						
	Pesar Pieles, peso 3						
	Agua	60%	1,2	Litros	Ambiente	0:10:00	
	Sal	10%	200	Gramos			
	Acido Fórmico	1,40%	28	ml		1:00:00	
						1:00:00	
						1:00:00	
	Reposo						12:00:00
	Rodar						0:05:00
	Tara	12,00%	240	Gr		1:00:00	
						1:00:00	
						1:00:00	
	Ácido Formico	0,40%	8	ml		1:00:00	
	Sulfato de Aluminio	4%	80	Gramos		1:00:00	
	Basificante	0,30%	6	ml/gr		1:00:00	
						1:00:00	
						5:00:00	
Botar							
Colocar pieles una sobre otra						12:00	
Secar- estacar -						8:00:00	

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019

ANEXO H: RECETA PARA EL PROCESO DE CURTICIÓN DE PIELES CUY PARA LA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE CAESALPINIA SPINOSA

curtición	Agua	120%	3	Litros	Ambiente	12:00:00	
	Sal	20%	500	Gramos			
	Acido Fórmico	2,80%	70	ml			
	Sulfato de Aluminio	6,00%	150	ml		12:00:00	
	Descarnar en mojado o Secar y Estacar						
	Pesar Pieles, peso 3						
	Agua	60%	1,2	Litros	Ambiente	0:10:00	
	Sal	10%	200	Gramos			
	Acido Fórmico	1,40%	28	ml		1:00:00	
						1:00:00	
						1:00:00	
	Reposo						12:00:00
	Rodar						0:05:00
	Tara	14,00%	280	Gr		1:00:00	
						1:00:00	
						1:00:00	
	Ácido Formico	0,40%	8	ml		1:00:00	
	Sulfato de Aluminio	4%	80	Gramos		1:00:00	
	Basificante	0,30%	6	ml/gr		1:00:00	
						1:00:00	
5:00:00							

	Botar Baño	
	Colocar pieles una sobre otra	12:00
	Secar- estacar -ligar	8:00:00

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019

ANEXO I: RECETA PARA ACABADO EN HÚMEDO DE PIELES DE CUY PARA OBTENCIÓN DE CUERO PARA PELETERÍA MEDIA UTILIZANDO 10%, 12%, 14% DE *CAESALPINIA SPINOSA*

Acabado en Húmedo	Agua	200%	4	litros	25 C	0:30:00	
	Ácido Oxálico	1%	20	gramos			
	Tenso Activo	0,20%	40	ml			
	Botar Baño						
	Agua	80%	1,6	Litros	40 C	0:40:00	
	Sulfato de Aluminio	1%	20	gramos			
	Glutaraldeido	2%	40	Gramos			
	Rodar						
	Agua	100%	2		40 C	0:30:00	
	Formiato de Sodio	1%	20	Gramos			
	Rodar						
	Bicarbonato de Sodio	1,50%	30	Gramos		1:00:00	
	Botar Baño						
	Agua	50%	1	Litros	40 C	0:30:00	
	Tara	4%	80	Gramos			
	Rellenante de Faldas	2%	40	Gramos			
	Agua	150%	3	Litros	70 C	1:00:00	
	Esteforforico	1,50%	30	Gramos			
	Parafina Sulforada	6%	120	Gramos			
	Acido de Formico	1%	20	Gramos		0:10:00	
	Rodar						
	Botar Baño						
	Agua	200%	4	Litros	Ambiente	0:20:00	
Botar Baño							
Perchar, Secar, Estacar					24:00:00		

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019

ANEXO J: ESTADÍSTICAS DE LA RESISTENCIA A LA TENSIÓN DE LAS PIELES DE CUY, CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE *CAESALPINIA SPINOSA*, EN COMBINACIÓN CON SULFATO DE ALUMINIO.

A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Tara + 4 % de Sulfato de Aluminio	REPETICIONES					Suma	Media	
	I	II	III	IV	V			
10%	1123.08	1568.00	1190.77	946.15	1501.92	1711.11	8041.03	1340.17
12%	1136.67	1128.97	759.86	1265.56	1006.76	1051.37	6349.19	1058.20
14%	901.54	1291.27	785.50	1303.85	805.43	1089.84	6177.42	1029.57

Promedio: 1142.65

Coefficiente de variación: 20.95

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles	353601.61	2	176800.81	3.08	0.0755
Error	859779.29	15	57318.62		
Total	1213380.91	17			

Prob: > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

Coefficiente de variación ajustado: 2.26

C. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles	Medias	n	E.E.	Rango
14%	1029.57	6	97.74	a
12%	1058.2	6	97.74	a

ANEXO K: ESTADÍSTICAS DEL PORCENTAJE DE ELONGACIÓN DE LAS PIELES DE CUY, CURTIDAS CON DIFERENTES NIVELES DE *CAESALPINIA SPINOSA*, EN COMBINACIÓN CON SULFATO DE ALUMINIO.

A. RESULTADOS EXPERIMENTALES

Niveles de Tara + 4 % de Sulfato de Aluminio	REPETICIONES						Suma	Media
	I	II	III	IV	V	VI		
10%	27.50	35.00	37.50	40.00	45.00	40.00	225.00	37.50
12%	32.50	30.00	27.50	42.50	20.00	10.00	162.50	27.08
14%	30.00	25.00	25.00	40.00	25.00	20.00	165.00	27.50
Promedio: 30.69 Coeficiente de variación: 27.00								

B. ANÁLISIS DE VARIANZA

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles	417.36	2	208.68	3.04	0.078
Error	1030.21	15	68.68		
Total	1447.57	17			

Prob: > 0.05: no existen diferencias estadísticas.

Coeficiente de variación ajustado: 5.93

C. CUADRO DE MEDIAS Y ASIGNACION DE RANGOS DEACUERDO A LA PRUEBA DE TUKEY

Niveles	Medias	n	E.E.	Rango
12 %	27.08	6	3.38	a
14 %	27.5	6	3.38	a
10%	37.5	6	3.38	a

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Realizado por: Manzano, Edhy, 2019



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 17/05/2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: SANTIAGO FABIAN BONIFAZ VELASCO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: CIENCIAS PECUARIAS
Carrera: INDUSTRIAS PECUARIAS
Título a optar: INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


D.B.R.A.I.
Ing. Cristhian Castillo



0757-DBRA-UTP-2022