



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>

Ciencias Técnicas y Aplicadas  
Artículo de Investigación

*Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas*

*Tanning of sheep and goat skins with organic and inorganic tanning agents*

*Curtimento de peles de ovinos e caprinos com taninos orgânicos e inorgânicos*

Julio César Llerena-Zambrano <sup>I</sup>

[julio.llerena@esPOCH.edu.ec](mailto:julio.llerena@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9434-184X>

Héctor Ramiro Herrera-Ocaña <sup>II</sup>

[hector.herrerao@esPOCH.edu.ec](mailto:hector.herrerao@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-8145-1572>

Pablo Antonio Mancheno-Neira <sup>III</sup>

[pablo.mancheno@esPOCH.edu.ec](mailto:pablo.mancheno@esPOCH.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0002-2482-8043>

**Correspondencia:** [julio.llerena@esPOCH.edu.ec](mailto:julio.llerena@esPOCH.edu.ec)

\***Recibido:** 29 de septiembre del 2022 \***Aceptado:** 10 de octubre del 2022 \* **Publicado:** 17 de noviembre del 2022

- I. Ingeniero Zootecnista, Técnico Docente, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- II. Ingeniero Zootecnista, Técnico Docente, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
- III. Magíster en Economía y Administración Agrícola, Ingeniero Zootecnista, Técnico Docente, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

## Resumen

El cuero y todo lo que se fabrica a partir de esta materia prima se encuentra entre los productos más comercializados a nivel mundial, por lo tanto, debe cumplir con ciertos criterios de acuerdo al uso del producto final, desde la calidad del cuero, producido por los productores, hasta su transformación en cuero. En este sentido, las mediciones físico-mecánicas son un valioso instrumento para garantizar la calidad de las pieles. El objetivo de la investigación estuvo dirigido a analizar la calidad del cuero curtido con diferentes productos; cromo, tara y mimosa. Las pruebas físicas se realizaron en los 5 tratamientos como la tensión donde se obtuvo un valor promedio de 1732.23 (N/cm<sup>2</sup>), en la prueba de elongación se obtuvo un porcentaje de 72.50%. En la prueba de lastometría se obtuvo un promedio de 10.09 mm, donde el curtido al cromo fue más eficiente, debido a que presenta mayor resistencia al rozamiento de la capa de grano y para la abrasión por rozamiento se obtuvo un resultado mayor a 150 ciclos, lo que nos permite concluir que la calidad de los cueros, independientemente de los productos de curtido (tara, cromo, mimosa) tienen excelente calidad.

**Palabras clave:** Curtición; Curtientes Orgánicos e Inorgánicos; Pruebas Físicas; Calidad.

## Abstract

Leather and everything that is made from this raw material is among the most commercialized products worldwide, therefore, it must meet certain criteria according to the use of the final product, from the quality of the leather, produced by producers, until its transformation into leather. In this sense, physical-mechanical measurements are a valuable instrument to guarantee the quality of the hides. The objective of the investigation was aimed at analyzing the quality of leather tanned with different products; chrome, tara and mimosa. The physical tests were carried out in the 5 treatments as the tension where an average value of 1732.23 (N/cm<sup>2</sup>) was obtained, in the elongation test a percentage of 72.50% was obtained. In the lastometry test, an average of 10.09 mm was obtained, where chrome tanning was more efficient, because it presents greater resistance to friction of the grain layer and for abrasion by friction, a result greater than 150 cycles was obtained. which allows us to conclude that the quality of the leathers, regardless of the tanning products (tara, chrome, mimosa) have excellent quality.

**Keywords:** Tanning; Organic and Inorganic Tanning Agents; Physical tests; Quality.

## Resumo

O couro é tudo o que é feito a partir desta matéria-prima está entre os produtos mais comercializados mundialmente, portanto, deve atender a alguns critérios de acordo com a utilização do produto final, desde a qualidade do couro, produzido pelos produtores, até sua transformação em couro. Nesse sentido, as medições físico-mecânicas são um valioso instrumento para garantir a qualidade dos couros. O objetivo da investigação foi analisar a qualidade do couro curtido com diferentes produtos; cromo, tara e mimosa. As provas físicas foram realizadas nos 5 tratamentos conforme a tensão onde se obteve um valor médio de 1732,23 (N/cm<sup>2</sup>), no ensaio de alongamento obteve-se uma porcentagem de 72,50%. No ensaio de lastometria obteve-se média de 10,09 mm, onde o curtimento ao cromo foi mais eficiente, por apresentar maior resistência ao atrito da camada de grão e para abrasão por atrito obteve-se um resultado superior a 150 ciclos, o que nos permite concluir que a qualidade dos couros, independente dos produtos de curtimento (tara, cromo, mimosa) são de excelente qualidade.

**Palavras-chave:** Bronzeamento; Curtientes Orgânicos e Inorgânicos; Testes físicos; Qualidade.

## Introducción

La industria del cuero es una actividad manufacturera, encargada de tratar pieles animales, mediante un proceso llamado curtido, el cual consiste en usar productos orgánicos e inorgánicos, para evitar la putrefacción de las mismas (SICEX, 2022). Siendo una labor más antigua de la humanidad para obtener un material duradero, resistente, robusto y flexible a partir de la piel animal. Este proceso resulta ser el aprovechamiento de un subproducto de la industria cárnica, pues después de retirar la carne del animal, queda como residuo la piel que en caso de tener que ser desechado, causaría una gran contaminación al medio ambiente (Invatam, sf).

Según (Díaz, 2021) da a conocer que la obtención del cuero está en dependencia a la estructura de las pieles que varía según la especie, hábitos de vida, estación del año, edad, sexo y crianza que hayan recibido hasta la faena.

Las pieles de caprinos jóvenes son muy finas y la piel de cabras posee una estructura más fibrosa y compacta, la cual son destinados a la confección de zapatos, guantes y otros artículos. En cambio, la

## Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

---

piel de los ovinos es fina, flexible y extensible por lo general de mayor calidad que se obtienen de animales jóvenes y son utilizadas para la fabricación de guantes, zapatos, bolsos, alfombras (Díaz, 2021).

El cuero y todo lo que se fabrica a partir de esta materia prima, se ubica entre los productos con mayor comercialización a nivel mundial. El Centro de Comercio Internacional, estima que este negocio mundial supera los 80.000 millones de dólares cada año. La Unión Europea es responsable del 25% de la producción de cuero a nivel mundial. Siendo Italia, el principal productor, exportador y a la vez consumidor, de este material y sus derivados; seguidamente de Alemania, Francia y España (SICEX, 2022).

A efectos de la comercialización industrial, el cuero debe cumplir ciertos criterios de acuerdo con la utilización del producto final, el cual puede ser modificado por diversos factores que van desde la calidad de la piel, producida por los productores, hasta su transformación en cuero. En este sentido, las medidas físico-mecánicas son un instrumento valioso para garantizar la calidad de los cueros, dado que estas propiedades están relacionadas con la composición química del cuero (COSTA, y otros, 2006)

Esta investigación tiene como objetivo realizar las pruebas físicas en pieles ovinas y caprinas usando curtientes orgánicos e inorgánicos para medir su resistencia.

Por lo tanto, las prácticas y pruebas físicas con los 5 tratamientos se analizarán en el laboratorio de curtiembre de la Facultad de Ciencia Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo ubicada en el kilómetro 1<sup>1/2</sup> de la Panamericana sur en la ciudad de Riobamba para conocer la calidad de las pieles curtidas con diferentes productos; cromo, tara y mimosa.

### **Materiales y métodos**

El presente trabajo es de tipo experimental y descriptivo en el que se presentan tratamientos que corresponden a la utilización de curtientes vegetales como son: mimosa y tara, también se presenta otro tratamiento con curtiente químico como lo es el Cromo 3 (Cr<sub>3</sub>).

Dentro del proceso de curtiembre (obtención de cuero) se ocuparon los siguientes equipos, materiales y reactivos hasta llegar a los acabados en húmedo y posterior estacado.

## Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

---

### Equipos

- Bombo de acero inoxidable (curtición)
- Bombo de madera (acabados en húmedo)
- Cocina industrial
- Termómetro de mercurio

### Materiales

- Ollas
- Recipientes de plástico
- Baldes
- Tanques de plástico
- Martillo
- Clavos
- Mesas de madera
- Tablas para el estacado

### Reactivos

- Tensoactivo
- Cloro
- Cal
- Sulfuro de sodio
- Bisulfuro de sodio
- Producto ríndete
- Basificante
- Cloruro de sodio
- Acido fórmico
- Cromo
- Glutal aldehído
- Formeato de sodio

## Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

---

- Recurtiente neutralizante
- Recurtiente dispersante
- Anilina
- Mimosa, Tara o Cromo
- Rellenante de faldas
- Resina acrílica
- Ester fosfórico
- Parafina sulfurosa
- Aceite de lanolina

Luego del proceso de curtiembre, se tomaron probetas (muestras) de cada uno de los tratamientos, siendo éstos de 3 por cada uno de los grupos de trabajo dando un total de 15 probetas con diferente forma y tamaño de acuerdo con lo requerido por las distintas maquinarias a utilizar en el proceso de control de calidad del cuero.

Para la realización del presente artículo se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

### Equipos

- Lastómetro
- Medidor de abrasión al frote
- Medidor de tensión y Elongación
- Medidor de calibre

### Materiales

- Regla
- Lápiz
- Tijera
- Cuaderno
- Probetas (15)

Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

**Resultados y discusión**

**Resultados**

**Tención y elongación**

**Figura 1:** Resultados de los 5 tratamientos de Tención y elongación

TRATAMIENTO	MUESTRA N°	FUERZA	AREA cm2			TENCIÓN (N/ cm2)	Medida Inicial Probeta (m)	ELONGACION CON MEDIDOR (m)			
			ANCHO (cm)	calibre (cm)	AREA (cm2)			Medidor Inicial	Medidor Final	Deformación de el Medidor	% Elongación
T1 (piel de ovinos con cromo)	1	840,00	1,70	1,20	2,04	411,76	0,04	0,268	0,289	0,021	52,50
	2	294,00	1,70	1,00	1,70	172,94	0,04	0,270	0,288	0,018	45,00
	3	210,80	1,70	1,00	1,70	124,00	0,04	0,265	0,291	0,026	65,00
T2 (piel de ovinos con mimosa)	1	465,00	2,00	0,90	1,80	258,33	0,04	0,265	0,291	0,026	65,00
	2	748,80	2,00	0,90	1,80	416,00	0,04	0,270	0,292	0,022	55,00
	3	720,60	2,00	0,90	1,80	400,33	0,04	0,269	0,293	0,024	60,00
T3 (piel ovinos con tara)	1	514,50	2,00	0,10	0,20	2572,50	0,04	0,269	0,317	0,048	120,00
	2	265,60	2,00	0,09	0,18	1475,56	0,04	0,267	0,310	0,043	107,50
	3	261,70	2,00	0,09	0,18	1453,89	0,04	0,269	0,312	0,043	107,50
T4 (piel ovinos con mimosa)	1	713,30	2,00	0,12	0,24	2972,08	0,04	0,274	0,311	0,037	92,50
	2	720,40	2,00	0,12	0,24	3001,67	0,04	0,270	0,299	0,029	72,50
	3	532,50	2,00	0,12	0,24	2218,75	0,04	0,276	0,305	0,029	72,50
T5 (pieles caprinas con tara)	1	798,60	1,50	0,19	0,29	2802,11	0,04	0,279	0,304	0,025	62,50
	2	1003,67	1,50	0,20	0,30	3345,57	0,04	0,276	0,302	0,026	65,00
	3	1045,90	1,50	0,16	0,24	4357,92	0,04	0,273	0,291	0,018	45,00
<b>PROMEDIO</b>						<b>1732,23</b>					<b>72,50</b>

Elaborado por: Autores

En cuanto a los resultados obtenidos en las prueba de tención se observa que el tratamiento 1 de la muestra N° 3 de la piel de ovinos con cromo presenta el menor número de tención como resultado nos da 124,00 (N/ cm2) y el que presenta mayor tención es el tratamiento 5 de la muestra N° 3 de pieles caprinas con tara como resultado nos da 4357,92 (N/ cm2), en el promedio total de todos los 5 tratamientos nos da como resultado 1732,23 (N/ cm2) tanto de curtientes vegetales como de mineral.

La prueba de elongación en el tratamiento 3 de pieles ovinas con tara en la muestra N° 1 se obtiene como resultado 120,00 % en comparación con los otros tratamientos este sería el que mayor porcentaje obtenga , en cuanto al tratamiento 1 de la muestra N° 2 de pieles ovinas con cromo se tiene un porcentaje de 45,00 % en donde este coincide con el tratamiento 5 de la muestra N° 3 el cual este es pieles caprinas con tara , en cuanto al promedio total de elongación es de 72,50% en los 5 tratamientos tanto de pieles ovinas como de caprinas con curtientes vegetales y mienral.

Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

**Lastometría**

**Figura 2:** Resultados de los 5 tratamientos en Lastometría

TRATAMIENTO	MUESTRA N°	Tiempo			
			BAR	PSI	
T1	1	1,9	2,0	30	10,05
	2	1,5	2,4	30	10,07
	3	1,9	2,0	35	10,05
T2	1	1,6	2,4	35	10,07
	2	1,6	2,6	38	10,07
	3	1,7	2,5	36	10,07
T3	1	2,1	2,0	25	10,05
	2	2,1	2,0	30	10,05
	3	3,9	1,6	25	9,74
T4	1	2,4	2,0	30	10,05
	2	2,2	2,4	35	10,07
	3	2,5	2,6	40	10,07
T5	1	2,1	4,2	74	10,44
	2	2,0	4,2	61	10,44
	3	2,2	3,0	45	10,08
<b>PROMEDIO</b>					<b>10,09</b>

**Elaborado por:** Autores

Según (Soler, 2017) quien manifiesta que la lastometría, es la evaluación que permite saber la capacidad que presenta para tener una buena extensión y resistencia a la tracción de la flor de un cuero con un valor medio de 10,03 mm, mientras que en nuestra investigación se obtiene un promedio de los tratamientos de 10,09 en el cual se utilizó diferentes curtientes y está muy cercano al valor que manifiesta el autor.



Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

**Figura 3:** Según Soler - Lastometría

TRATAM.	REPETICIÓN	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	PORCENTAJE DE ELONGACIÓN	LASTOMETRÍA
T1	1	411,76	52,50	10,05
	2	172,94	45,00	10,07
	3	124,00	65,00	10,05
T2	1	258,33	65,00	10,07
	2	416,00	55,00	10,07
	3	400,33	60,00	10,07
T3	1	2572,50	120,00	10,05
	2	1475,56	107,50	10,05
	3	1453,89	107,50	9,74
T4	1	2972,08	92,50	10,05
	2	3001,67	72,50	10,07
	3	2218,75	72,50	10,07
T5	1	2802,11	62,50	10,44
	2	3345,57	65,00	10,44
	3	4357,92	45,00	10,08

**Elaborador por:** Autores

Al realizar las pruebas para verificar la calidad del cuero, observamos que todos los tratamientos se encuentran en los rangos establecidos, mencionando en lastometria al tratamiento 3, repetición 3 con un calor de 9,74 siendo el menor de todos los tratamientos.

### Abrasión al frote

**Figura 4:** Resultados de los 5 tratamientos de Abrasión al frote

TRATAMIENTO	MUESTRA N°	CICLOS	CALIFICACIÓN
T1	1	> 150 Ciclos	Excelente
	2	> 150 Ciclos	Excelente
	3	> 150 Ciclos	Excelente

Curtición de pieles ovinas y caprinas con curtientes orgánicas e inorgánicas

T2	1	> 150 Ciclos	Excelente
	2	> 150 Ciclos	Excelente
	3	> 150 Ciclos	Excelente
T3	1	> 150 Ciclos	Excelente
	2	> 150 Ciclos	Excelente
	3	> 150 Ciclos	Excelente
T4	1	> 150 Ciclos	Excelente
	2	> 150 Ciclos	Excelente
	3	> 150 Ciclos	Excelente
T5	1	> 150 Ciclos	Excelente
	2	> 150 Ciclos	Excelente
	3	> 150 Ciclos	Excelente

**Elaborador por:** Autores

Como se puede observar en la prueba de abrasión al frote en los distintos tratamientos realizados tenemos resultados mayores a 150 ciclos los cuales nos una clasificación del cuero “excelente”. Esto da como evidencia la excelente calidad de cuero en los distintos tratamientos ejecutados.

### Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación en cuanto al proceso de curtición con diferentes curtientes ( cromo , tara y mimosa ) en los cinco tratamientos fueron los siguientes: con relación al análisis de tensión se obtuvo un promedio de 1732,23 (N/ cm<sup>2</sup>) ; el promedio de porcentaje de elongación fue del 72,50% , en cuanto al análisis de lastometría el promedio fue de 10,09 mm y en relación a abrasión al frote se obtuvo un resultado de >150 ciclos en todos tratamiento dando una calificación de excelente. Datos que concuerdan con las especificaciones determinadas por la (AQEIC, 2017) en donde se determina que en cuando a resistencia a la tensión debe haber un mínimo de 1471 (N/cm<sup>2</sup>); una exigencia de 40 a 80 % de elongación para considerarlos cueros de muy buena calidad; lastometría mínima de 7,5 mm.

## Conclusiones

- La tensión es una prueba física que tiene como finalidad determinar la resistencia a la ruptura que puedan tener las probetas dando el rompimiento de las cadenas fibrosas del cuero, esta operación se realizó sujetando los extremos opuestos de la probeta y separándolos, alargando la misma en una dirección paralela a la carga aplicada, de esta manera se puede concluir que de los 5 tratamientos que fueron curtidos con cromo, mimosa y tara respectivamente se obtuvo un promedio de 1732,23 (N/ cm<sup>2</sup>). En lo que respecta a la prueba de elongación se desea medir la capacidad del cuero para aguantar las tensiones multidireccionales a que se encuentra sometido en sus usos prácticos, dando un porcentaje de 72,50 en los 5 tratamientos evaluados con curtientes minerales como vegetales.
- La Lastometría representa la capacidad que el cuero presenta para resistir esfuerzos multidireccionales producidos al confeccionar el artículo y el uso diario del mismo. En vista a las diferentes formas que toma el cuero en el artículo ya sean dobleces, solapamientos, estiramiento, biselado, o cosido el cuero debe acoplarse a dicha forma y permitir el armado del artículo que se desee elaborar, en el caso de los 5 tratamientos analizados (cromo, tara y mimosa) se obtuvo una Lastometría de 10,09 mm, concluyendo que la curtición al cromo es más eficiente, debido a que presenta mayor resistencia a la fricción de la capa flor.
- Hay que distinguir básicamente dos clases de curtidos sometidos en su uso a un desgaste por abrasión. El primero de ellos es el cuero para suela. El piso del calzado está sometido a una durísima abrasión por el roce continuo con las irregularidades del suelo lo que provoca un fuerte desgaste. El segundo grupo comprende aquellas pieles ligeras destinadas a artículos como tapicería, bolsos, guantes de protección, calzado de niño y otros, que en algunos de sus elementos están sometidos a un roce más o menos intenso con otros cuerpos, para ello se procedió a realizar las pruebas de abrasión al frote con las diferentes muestras obtenidas de los tratamientos ( 5 t) para lo cual se reportó que en las 3 repeticiones de cada tratamiento se obtuvo un resultado mayor a 150 ciclos, lo cual permite concluir que la calidad de los cueros independientemente de los productos de curtición ( tara, cromo, mimosa) poseen una calidad excelente.

## Referencias

1. AQEIC, A. Q. (2017). *Resistencias físicas para cueros ovinos*. Obtenido de <https://aqeic.org/>
2. COSTA, R., JACINTO, M., CAMACHO, M., MEDEIROS, A., OLIVEIRA, R., & REY, S. (26 de Julio de 2006). *ASPECTOS ESTRUCTURALES DE LA PIEL OVINA Y SU RESISTENCIA*. Obtenido de La uniformidad y calidad del producto dependen de las normas o criterios de control de la producción de los cueros. En este sentido, Hoinacki (1989) afirma que las medidas físico-mecánicas son un instrumento valioso para garantizar la calidad de los cuero
3. Díaz, I. (05 de Septiembre de 2021). *Procesamiento de cueros ovinos: etapas de la curtiembre ecológica artesanal*. Obtenido de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6717/Capitulo%208.pdf?sequence=13&isAllowed=y>
4. Invatam. (sf). *EL CUERO Y SUS BENEFICIOS*. Obtenido de La tienda del cuero- Experiencia en Cueros: <https://invatam.co/beneficios-del-cuero/>
5. SICEX. (2022). *Industria del Cuero*. Obtenido de Promoting Global Trade: <https://sicex.com/blog/industria-del-cuero-en-colombia/#>