

Curtido y teñido de pieles de conejo para la elaboración de productos artesanales

Tanning and dyeing rabbit skins to produce handicrafts

Gabriela Arroyo Figueroa*, Adrián Alejandro Del Llano Zepeda, Emmeli Jacqueline Medrano Espino,
Antonio de Jesús Ramírez Arroyo, Carlos Hernán Herrera Méndez
Universidad de Guanajuato
g.arroyo@ugto.mx

*Autor de correspondencia

Resumen

El curtido es un proceso que conserva, da color, y resistencia a la piel extraída de un animal faenado, convirtiéndola en cuero. Este proceso de curtido se basa en su capacidad de formar hidrógeno y proteínas dérmicas, mejorando resistencia y coloración. El objetivo de este trabajo fue comparar el uso de tres curtientes naturales aplicados a las pieles teñidas con colorante natural (Grana Cochinilla), para evaluar la calidad de estas. Se realizó un estudio sobre el curtido y teñido de pieles de conejo para la producción de artesanías, empleando tres curtientes naturales: alumbre, corteza de fresno (*Fraxinus uhdei*), y semilla de tabachín (*Delonix regia*), y utilizando grana cochinilla como colorante para el teñido. La metodología incluyó la selección, lavado, cortado, reverdecimiento y descarnado de las pieles de conejo. Posteriormente, las pieles fueron lavadas, secadas, estiradas y esmeriladas para el teñido con grana cochinilla. Los resultados reflejaron que las pieles curtidas con alumbre resultaron más claras, mientras que las curtidas con corteza de fresno y semilla de tabachín mostraron tonalidades más oscuras. Se concluyó que el tipo de curtiente afecta significativamente la textura, el color de las pieles teñidas y el pH de las pieles curtidas. Las pieles curtidas con corteza de fresno mostraron ser las mejores en términos de suavidad y un pH de 5.15, el cual es ideal para mantener la integridad proteica del colágeno. Las pieles curtidas con semilla de tabachín le siguen en calidad, y finalmente, las curtidas con alumbre, que presentaron mayor rigidez y un pH más ácido (3.46), lo que podría afectar su durabilidad. Se destaca la importancia de un buen manejo de las pieles desde el inicio del proceso para obtener resultados óptimos.

Palabras clave: Curtido, taninos, piel, alumbre, colorante.

Introducción

El proceso de curtido del cuero utiliza como material principal, la piel de los distintos animales. Esta puede provenir de cabras, ovejas, vacas, toros, conejos, entre otros. Es importante señalar que la piel obtenida para este propósito proviene de animales con fines alimentarios, ninguno es sacrificado solamente para procesar su piel. Ya que la piel es uno de los productos más antiguos que el hombre ha trabajado con la finalidad de obtener el cuero para sus diferentes usos (Artesano, 2021). A través del proceso de curtido del cuero, la piel del animal es protegida ante el estado del endurecimiento y de la putrefacción que normalmente se llevaría a cabo de forma natural, esto mediante la estabilización del colágeno utilizando agentes denominados curtientes como lo son los taninos, algún mineral o una sustancia vegetal y un aldehído (Carril *et al.*, 2023). Un curtiente mineral muy usado es el alumbre ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), la cual es una sal que interactúa con el colágeno mediante enlaces iónicos. Su uso genera cueros de color claro, con buena resistencia al moho y una textura relativamente rígida, aunque su principal limitante es la necesidad de un control estricto del pH, ya que ambientes muy ácidos pueden afectar negativamente la estabilidad del producto final (Paz-Díaz *et al.*, 2021). El alumbre, además, permite una buena fijación de colorantes naturales, lo que lo hace útil en productos de valor artesanal (Artesano, 2021). Por otro lado, la corteza del fresno (*Fraxinus uhdei*) representa una fuente rica en taninos vegetales, particularmente del tipo condensado. Estos compuestos fenólicos tienen la capacidad de formar puentes de hidrógeno con las proteínas dérmicas, mejorando no solo la resistencia mecánica del cuero, sino también su flexibilidad y durabilidad frente a la humedad y la fricción (Chávez, 2020).

Además, los taninos del fresno confieren una coloración beige-cálida a la piel tratada, un efecto estético que puede ser aprovechado en la producción de artículos artesanales (Leal, 2024). Otro curtiente es la semilla de tabachín (*Delonix regia*), el cual también contiene taninos y otros compuestos fenólicos que pueden emplearse en el curtido vegetal. Aunque su uso es menos común que el de otras fuentes vegetales tradicionales, estudios experimentales han demostrado su capacidad para modificar la textura y el color de la piel curtida, aunque con menor eficacia en términos de resistencia al desgaste si no se optimiza la concentración y tiempo de exposición (Paz-Díaz, 2024). Su uso se enmarca en las propuestas de aprovechamiento de residuos agroindustriales y especies ornamentales (Leal, 2024). En la actualidad la industria de la curtiembre vegetal cada vez está más desarrollada, el cuero obtenido es suave, flexible, ligero no tiene efectos negativos en el ser humano y sobre todo muy rentable (Arroyo *et al.*, 2023). Este tipo de curtido es el muy respetuoso del medio ambiente, el más adecuado a conjugar comodidad estética y belleza (Chávez, 2020). Despues del curtido la piel puede ser teñida con un colorante natural como “la grana cochinilla”, la cual es un insecto interesante del que poco se sabe fuera de sus usos, ofrece una enorme variedad de aplicaciones en diferentes industrias (Montalvo, 2021). Su nombre científico, *Dactylopius coccus* Costa, es reconocido tanto en la agricultura como en la cosmética y la alimentación (Díaz, 2022). Obteniendo de este insecto el colorante que se empleaba para teñir textiles, así como el pigmento laca carmín, destinado a la realización obras artísticas. Hoy en día también se le puede encontrar como un colorante alimenticio natural (Wolf, 2021). Por lo que el objetivo de este trabajo fue realizar el curtido y teñido de pieles de conejo, usando tres curtientes naturales (alumbre, corteza de fresno y semilla de tabachín) y el teñido de estas pieles con grana cochinilla.

Metodología

Curtido de pieles de conejo

En la figura. 1, se muestra la metodología (Rojas, 2004) que se uso para realizar el curtido de las pieles de conejo, donde se siguieron las siguientes etapas:

Selección de las pieles: del área de cunicultura se seleccionaron 9 pieles de los conejos sacrificados y las cuales previamente se les había colocado cal y sal.

Lavado: en botes de capacidad de 20 L se colocaron 10 L de agua potable y 40 g de jabón y se colocaron las pieles para dejar en remojo 24 h, posterior a esto se enjuagaron 3 veces hasta quitar por completo el jabón y las impurezas como gusanos, excremento, sangre.

Cortado: con ayuda de un cíter se cortaron las pieles por la mitad, así como las patas delanteras.

Lavado: una vez que las pieles se cortaron se volvieron a colocar en los botes con 10 L de agua y 40 g de jabón y se dejaron 24 h para asegurar que quedaran completamente limpias.

Reverdecimiento: con ayuda de una balanza se pesaron 500 g de sal, con ayuda de un vaso de precipitado se midieron 200 ml de formol, una vez que se pesó y se midió la sal y el formol en el bote se colocaron 10 L de agua y se agregó el formol y sal para posteriormente colocar las pieles y dejarlas por 48 h. Durante el transcurso del tiempo las pieles fueron removidas para asegurar que absorbieran la solución. Se realizó el cambio de la solución a las 24 h.

Descarnado: antes de pasar a esta etapa las pieles fueron enjuagadas con agua potable para quitar el exceso de la solución en la que estaban, también se preparó una nueva solución donde con ayuda de la balanza se pesaron 270 g de sal, se mido con ayuda de la probeta 12 ml de ácido acético (Vinagre) y se midieron 1.8 L de agua potable en un vaso de precipitado de 1L. Una vez que se tenían las cantidades indicadas se colocaron en el bote y se mezclaron para posteriormente sumergir las pieles, se dejaron en la solución por 72 h, pasado el tiempo las pieles se enjuagaron con agua potable y se colocaron en una superficie plana donde con ayuda de una pala de madera se realizó el descarnado.

Preparación de curtientes: con ayuda de una balanza marca Torrey se pesaron 67 g de corteza del árbol fresno (*Fraxinus uhdei*), 67 g de alumbre y 67 g de cascara de las semillas provenientes de las vainas del árbol tabachín (*Delonix regia*), se colocaron en vasos de precipitado de 1L y se agregó 500 ml de agua potable, se dejaron en remojo durante 24 h, una vez pasado el tiempo se calentaron durante 5 min a 360 °C en el caso del alumbré para facilitar la disolución y en caso de la corteza y la cascara de la semillas para realizar una mejor concentración de los taninos.

Curtido: una vez que ya se tenían los curtientes se dejaron enfriar, se pesaron 187 g de sal, se midieron 1.8 L de agua con ayuda de un vaso de precipitado de 1 L, posteriormente en el bote se agregó la sal, agua y el curtiente correspondiente, para poder sumergir las pieles. Se dejaron en el curtido por 6 días.

Secado: una vez que finalizó la etapa de curtido se lavaron las pieles con agua potable y jabón, se enjuagaron tres veces para asegurar que las pieles ya no tenían jabón y se dejaron en un lugar ventilado por 24 h para que se secan.

Estiramiento: una vez que pasó el tiempo se revisó que las pieles estuvieran húmedas para poder hacer el estiramiento de manera longitudinal, se apoyó la piel sobre una superficie plana y se comenzó a estirar para posteriormente ponerlas en marcos de madera y dejarlas secar por 48 h.

Esmerilado: una vez secas las pieles se quitaron del marco de madera y con ayuda de una lija se rebajaron las partes gruesas, así mismo una vez obtenido el acabado deseado se aplicó talco en la parte del pelo y aceite de ricino en la parte de la piel.



Figura 1. Diagrama de flujo que muestra las diferentes etapas del proceso de curtido de la piel de conejo.
Fuente: Autoría propia.

Pruebas realizadas en las pieles curtidas

Sensorial: la metodología utilizada para realizar las pruebas sensoriales a las pieles de conejo curtidas se describe a continuación: Identificación de color de las pieles curtidas, mediante el sentido de la vista, el olor mediante el sentido del olfato tanto de la piel como el olor del pelo de las nueve pieles curtidas y finalmente la textura mediante el sentido del tacto, como se puede observar en la figura 2 A.

pH: la prueba de pH se llevó a cabo con el potenciómetro HI 2211 marca HANNA para esto se cortó una parte de la piel de conejo para realizar la prueba, se pesó con ayuda de una balanza y se midió la cantidad de agua potable correspondiente, posteriormente una vez pesada la piel y medida el agua en un vaso de precipitado de 200 ml se colocó el agua y la piel y se dejó en remojo durante 10 min como se observa en la figura 2 B, para finalmente con ayuda de un potenciómetro marca HANNA se realizó la medición del pH, introduciendo el electrodo en el agua en la que se encontraba la piel y se registró el valor.

Color: la prueba de color se realizó con el colorímetro CR 400 marca Minolta, se calibró el colorímetro, se colocó en el centro de la placa de calibración y se checo que aparecieran los valores que indica el manual, para así poder realizar la medición de color colocando las pieles en una superficie plana y se midió el color por la parte del pelo de las pieles curtidas y se registraron los valores de L^* , a^* y b^* , como se muestra la figura 2 C.

Frote en seco: se realizó con el frotímetro, se cortó un pedazo de piel con ayuda de un cíter de tal manera que cubriera la superficie del frotímetro, a su vez con ayuda de la balanza se registró el peso inicial de cada pedazo de piel. La piel se acomodó en el frotímetro para que el pelo quedara en la misma dirección que el cuarzo como se muestra en la figura 2 D, posteriormente se dieron vueltas a la manija del frotímetro y con ayuda del cronómetro se registró el tiempo para determinar las revoluciones por minuto y finalmente se pesó con ayuda de la balanza marca Torrey, se registró el peso después de realizar la prueba para calcular la cantidad de pelo perdido.



Figura 2. Diagrama de flujo que muestra las pruebas realizadas a las pieles curtidas.
Fuente: Autoría propia.

Teñido de las pieles de conejo con grana cochinilla

El proceso de teñido de pieles de conejo con grana cochinilla se llevó a cabo bajo condiciones controladas, siguiendo parámetros establecidos para asegurar una fijación adecuada del colorante natural. En primer lugar, se procedió al pesado individual de cada una de las pieles curtidas utilizando una balanza analítica. Con base en el peso de cada piel, se calculó el 30 % en masa de grana cochinilla (Rojas, 2004). La grana utilizada presentaba un tamaño de partícula de aproximadamente 0.0165 pulgadas, lo cual permite una mayor área de contacto y eficiencia en la extracción del pigmento. Posteriormente, se realizó la disolución del colorante. Para ello, se colocó la cantidad correspondiente de grana en un vaso de precipitados de 500 ml, al cual se añadieron 100 ml de agua potable. Esta mezcla se sometió a calentamiento utilizando una plancha de calentamiento PC-600D marca CORNING, hasta alcanzar una temperatura constante de 85 °C durante 30 minutos. El calentamiento favorece la liberación de ácido carmínico, principal componente colorante de la grana. Al término del calentamiento, la solución fue dejada en reposo hasta alcanzar temperatura ambiente. A continuación, se preparó la solución de teñido. En un recipiente plástico con capacidad de 20 litros se vertieron 2 L de agua potable, a los cuales se añadieron 2 ml de ácido acético glacial, actuando como agente acidulante para optimizar la afinidad del colorante con las fibras de colágeno de la piel. Seguidamente, se incorporó la solución colorante previamente obtenida, y se introdujo la piel a teñir. El baño de teñido fue mantenido a una temperatura constante de 40 °C durante 90 minutos, favoreciendo una fijación gradual del

colorante. Una vez finalizado este periodo, las pieles fueron dejadas en reposo durante 48 horas para permitir una absorción completa del colorante y una distribución uniforme. Finalmente, las pieles teñidas fueron enjuagadas con agua potable a temperatura ambiente para eliminar el exceso de colorante no fijado, y se dejaron secar durante 24 horas en condiciones ambientales controladas.

Resultados y discusiones

Curtido de pieles

En la figura 3, se muestra el resultado de las pieles curtidas con los diferentes curtientes, donde se puede apreciar que existe diferencia entre el color de las pieles, siendo mas claras las pieles curtidas con alumbre (A) y un poco mas oscuras las pieles curtidas con corteza de fresno (B) y semilla de tabachín (C).



Figura 3. Pieles curtidas con: A. Alumbre, B. Corteza de fresno, C. Semilla de tabachín.

Fuente: Autoria propia.

Pruebas realizadas en las pieles curtidas

Sensorial. En la tabla 1 se muestran los resultados obtenidos al realizar la prueba sensorial a las pieles de conejo curtidas con diferentes agentes curtientes naturales (alumbre, corteza de fresno y semilla de tabachín), se identificaron variaciones importantes en parámetros como color, olor y textura, los cuales son indicadores clave de la calidad final de la piel para su uso en productos artesanales o comerciales.

Tabla 1. Resultados de la prueba sensorial aplicada a las pieles de conejo curtidas.

Curtiente natural	Color Piel/Pelo	Olor Piel/Pelo	Textura Piel/Pelo
Alumbre	Amarillo claro/ Blanco	Aceite de ricino/ Sin olor	Rígido/ Suave
Corteza de fresno	Beige/Blanco	Aceite de ricino/ Ligero olor a ácido acético	Suave/Suave
Semilla de tabachín	Café claro/Blanco	Aceite de ricino/ ligero olor a ácido acético	Suave/ Suave

A continuación se describen los resultados de las pruebas sensoriales. Color: El alumbre generó una piel con tonalidades amarillo claro y pelo blanco, lo cual indica una interacción limitada del curtiente con la melanina residual del pelaje. La corteza de fresno produjo un color beige en la piel y pelo blanco, resultado posiblemente asociado a la presencia de taninos condensados que generan una coloración más cálida. El tratamiento con semilla de tabachín no incluyó registros específicos, pero se espera una tonalidad más oscura dada su composición rica en compuestos fenólicos, lo cual debería analizarse en estudios futuros (Severiano, 2019) (Tabla 1). Olor: El alumbre, combinado con aceite de ricino, no aportó olor perceptible, lo que lo convierte en un curtiente neutro favorable para aplicaciones textiles. En contraste, la corteza de fresno mostró un ligero olor a ácido acético, probablemente derivado de compuestos volátiles liberados durante la maceración

vegetal. Este olor, aunque leve, puede representar una desventaja en productos que demandan neutralidad olfativa (Severiano, 2019) (Tabla 1). Textura: Se evidencian diferencias notables: el alumbre ofreció una textura rígida en la piel y suave en el pelo; la corteza de fresno otorgó una textura completamente suave, lo cual podría estar asociado al contenido de taninos que suavizan las fibras dérmicas. La falta de registro para la semilla de tabachín impide una comparación integral, pero estudios previos indican que puede generar texturas intermedias entre firmeza y suavidad dependiendo del tiempo de curtido (Severiano, 2019) (Tabla 1).

pH. En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos de la prueba que reflejan una diferencia significativa en la acidez de los curtientes. El alumbre, con un pH de 3.46, indica un entorno altamente ácido, lo que puede influir negativamente en la durabilidad de la piel si no se neutraliza adecuadamente. La corteza de fresno mostró un pH más cercano a la neutralidad (5.15), lo cual es ideal para mantener la integridad proteica del colágeno dérmico. La semilla de tabachín, con un pH de 6.45, representa el valor más alcalino, sugiriendo un posible riesgo de desnaturalización proteica si no se controla adecuadamente el proceso (ASTM, 2020).

Color. El parámetro L^* indica luminosidad: alumbre (93.47) y corteza de fresno (92.00) muestran alta claridad, mientras que la semilla de tabachín (90.65) indica una ligera disminución en la luminosidad, probablemente por el oscurecimiento generado por los compuestos vegetales presentes. Los valores negativos de a^* indican una leve tendencia hacia el verde, y los valores b^* (5.04 a 6.59) muestran tendencia al amarillo, acentuada en el caso de la semilla de tabachín. Esto confirma que el tipo de curtiente influye directamente en la percepción visual final de la piel (ASTM, 2020) (Tabla 2).

Frote en seco. Alumbre: La pérdida de peso fue de 0.05 g (0.35%), evidenciando buena resistencia a la fricción, aunque su rigidez podría implicar menor flexibilidad. Esto puede ser adecuado para artículos que no requieren alta maleabilidad, pero sí durabilidad. Corteza de fresno: Con una pérdida de solo 0.03 g (0.26%), es la más resistente al frote de los tres tratamientos, lo que podría deberse al efecto reticulante de los taninos en las fibras dérmicas, reforzando la estructura del colágeno (Páz-Díaz *et al.*, 2021). Semilla de tabachín: Mostró la mayor pérdida de masa de 0.14 g (1.73%), lo cual representa una menor resistencia al desgaste. Este resultado podría relacionarse con un curtido incompleto o menor concentración de principios activos, lo cual requiere optimización del proceso, especialmente en términos de tiempo de exposición y concentración del extracto curtiente (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de las pruebas de pH, color y solidez al frote en seco aplicadas a las pieles de conejo curtidas.

Curtiente natural	pH (piel)	Color (pelo)	Solidez al frote en seco (%)
Alumbre	3.46 ±0.07	L^* 93.47 ±0.39 a^* -0.78 ±0.13 b^* 5.04±0.72	0.35
Corteza de fresno	5.15 ±0.16	L^* 92.00±0.56 a^* -0.57±0.03 b^* 5.62±0.92	0.26
Semilla de tabachín	6.45 ±0.03	L^* 90.65±1.62 a^* -0.43±0.04 b^* 6.59±1.92	1.75

Teñido de las pieles de conejo con grana cochinilla

En la tabla 3 se muestran los resultados de la medición de pH y medición de color de las pieles teñidas donde podemos observar que de acuerdo al tipo de curtiente utilizado y el pH de la solución de grana cochinilla que se utilizó como colorante fue diferente el color obtenido. Los valores de pH de la solución colorante mostraron variaciones significativas entre los tratamientos. El alumbre registró un pH promedio de 4.95 ± 0.05 , ligeramente ácido. La corteza de fresno presentó un pH aún más ácido de 4.71 ± 0.09 , siendo la más baja entre las soluciones. Por su parte, la semilla de tabachín mostró un pH de 6.26 ± 0.06 , cercano a la neutralidad. Estos niveles de acidez influyen en la interacción del colorante con la piel, determinando la intensidad y tonalidad del teñido. En cuanto al color del pelo teñido (Sistema CIELab*) el Alumbre produjo la mayor luminosidad ($L^* = 66.64$) y la mayor intensidad rojiza ($a^* = 25.07$), con ligera tendencia amarilla ($b^* = 4.31$). La corteza de fresno generó una luminosidad intermedia ($L^* = 58.25$) y una tonalidad rojiza moderada ($a^* = 20.03$), con casi nula saturación amarilla ($b^* = 0.94$) y la semilla de tabachín resultó en el pelo más oscuro ($L^* = 52.72$) y con la menor saturación rojiza ($a^* = 15.25$), aunque con ligera inclinación amarilla ($b^* = 1.97$).

Estos resultados permiten establecer una relación directa entre el pH de la solución colorante y las características cromáticas finales, información crucial para optimizar procesos artesanales de curtido y teñido de pieles.

Tabla 3. Resultados de la prueba de pH de la solución del colorante y prueba de color a las pieles curtidas y teñidas.

Curtiente natural	pH (solución grana)	Color (pelo teñido)	Color (pelo sin teñir)
Alumbre	4.95 ± 0.05	$L^* 66.64 \pm 2.74$ $a^* 25.07 \pm 2.71$ $b^* 4.31 \pm 0.52$	$L^* 93.47 \pm 0.39$ $a^* -0.79 \pm 0.13$ $b^* 5.04 \pm 0.72$
Corteza de fresno	4.71 ± 0.09	$L^* 58.25 \pm 2.74$ $a^* 20.03 \pm 1.63$ $b^* 0.94 \pm 0.47$	$L^* 92.00 \pm 0.56$ $a^* -0.58 \pm 0.03$ $b^* 5.65 \pm 0.92$
Semilla de tabachín	6.26 ± 0.06	$L^* 52.72 \pm 8.26$ $a^* 15.25 \pm 2.28$ $b^* 1.97 \pm 1.07$	$L^* 90.66 \pm 1.62$ $a^* -0.43 \pm 0.04$ $b^* 6.59 \pm 1.92$

Conclusión

Se concluye que el tipo de curtiente usado afecta las características de las pieles. Siendo las mejores en base a los resultados las pieles curtidas con corteza de fresno por su suavidad y pH (5.15), lo cual es ideal para mantener la integridad proteica del colágeno, seguida de las curtidas con semilla de tabachín y por último las curtidas con alumbre ya que estas presentaron mayor rigidez y su pH fue más bajo (3.469), que podría afectar la durabilidad de las pieles.

Es importante destacar que las diferencias entre los resultados de las pruebas para las pieles con el mismo curtiente, se puede deber a diferentes factores como el mal manejo de las pieles después del faenado. Por lo que es necesario realizar un buen manejo de las pieles desde el principio.

Bibliografía/Referencias

Arroyo, F. G., Ávila, R., Zepeda, D. A., Marín, S. A., Medrano, M. E., Montalvo, G. E., & Ramírez, A. A. (2023). Aplicación de la cera natural provenientes del insecto *Dactylopius coccus* Costa, en cosméticos naturales. Universidad de Guanajuato, *Verano de la ciencia*. 28, 1-6.
<https://www.jovenesenlacienca.ugto.mx/index.php/jovenesenlacienca/article/view/3994>

Artesano Factory. (2021). *Proceso de curtido de cuero*. <https://artesanofactory.com/proceso-de-curtido-del-cuero>. Consultado: 25 de junio de 2025.

ASTM. (2020). *International Standard guide for color measurement for leather* (ASTM D2244-16). ASTM International. <https://doi.org/10.1520/D2244-16>

Chávez Andía, Y. (2020). Influencia de la tara en polvo (*Caesalpinia Spinosa*) y pH, en las propiedades físicas de la piel curtida de conejo (*Oryctolagus Cuniculus*) para Peletería. Tesis para obtener el grado de Ingeniero Agroindustrial.
https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/583/Yesica_Tesis_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Carriel Verastegui, B. D., Castro Vargas, D. J., Machaca-Mamani, J., Lujan Minaya, J. C., Yenque Guerrero, K. E., & Mendoza Castillo, A. L. L. F. (2023). Rediseño industrial en los procesos de curtido de pieles. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 27(118), 109-119. <https://doi.org/10.47460/uct.v27i118.692>

Díaz, A. (2022). La grana cochinilla. <https://www.mexicodesconocido.com.mx/la-grana-cochinilla.html>
 Consultado: 30 de junio de 2025.

Leal, K. (2024). Taninos: para qué sirven y en qué alimentos están. <https://www.tuasaude.com/es/taninos/>
 Consultado: 30 de junio de 2025.

Montalvo, A. (2021). Qué es la grana cochinilla, su nombre científico y usos. <https://histomex.org/que-es-grana-cochinilla>. Consultado: 30 de junio de 2025.

Paz Díaz, H. J., Agudelo-Beltran, A. Y., Plata-Pastor, D. A., Pacheco-Valderrama, M., Salazar-Beleño, A. M., & Murillo-Méndez, C. J. (2021). Extracto de taninos del fruto piñón de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) como curtiente para piel de conejo común (*Oryctolagus cuniculus*). *Biotecnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 19(1), 180-190. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(19\)180-190](https://doi.org/10.18684/bsaa(19)180-190)

Paz Díaz, H. J., Palencia-Blanco, C. G., Pacheco-Valderrama, M. M., & Rico-Suárez, F. A. (2024). Extracción y aplicación de taninos de la almendra de mango (*Mangifera indica*) como curtiente para la piel ovina Santa Inés (*Ovis aries*). *Ingeniería y Competitividad*, 26(1). <https://doi.org/10.25100/iyc.v26i1.13275>

Rojas Peña, E. (2004). Cunicultura. Curtido de Pieles de Conejo. Publicaciones SENA Regional Valle. <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/7589?show=full> Consultado: 27 de mayo de 2025.

Severiano Pérez, P. (2019). ¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial? *Inter Disciplina*, 7(19), 47–68. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>

Wolf, E. (2021). Uso de la grana cochinilla. <https://aleph.org.mx/que-es-la-grana-cochinilla-y-para-que-se-usa>. Consultado: 30 de junio de 2025.