

LABORATORIO DE TAXIDERMIA

Por: Javier Muñoz A.*

CURTIDO DE PIELES

Introducción.

La palabra taxidermia proviene del griego taxis que significa ordenación, arreglo, y dermis, que significa piel. Esta es el conjunto de procesos mediante los cuales se diseña, prepara y conserva parte o todo un organismo.

El objetivo de esta práctica consiste en presentar algunas técnicas generales a los profesores, estudiantes o aficionados de la Biología para que puedan aprovechar las pieles que lleguen a sus manos y no dejarlas perder por falta de conocimientos apropiados. Puede servir además como una pequeña fuente de ingresos económicos cuando se tienen criaderos de animales ya sean conejos, aves, etc.. Otro servicio puede ser el hecho de no desperdiciar los trofeos de caza deportiva y emplearlos como adorno o material didáctico. No obstante, se insiste en la necesidad que se tiene de conservar la naturaleza, y no buscar la proliferación exagerada de museos pequeños que llevan a la destrucción de nuestra ya menguada fauna tropical.

Bastaría con que cada región, o colegio tuviera un museo bien organizado, que prestara los servicios didácticos, antes que buscar abundancia de colecciones particulares que llevaría a una subutilización de los recursos naturales del medio.

Para obtener una correcta conservación de las pieles, se tienen diferentes procesos que van desde métodos simples llevados a cabo en la casa o el colegio, hasta aquellos complejos y sofisticados con fines industriales, realizados en grandes factorías. Nuestro objetivo es ocuparnos de los primeros, que con un poco de entusiasmo, iniciativa y dedicación pueden dar buenos resultados a nivel local o artesanal.

Los métodos propuestos en esta práctica son los más utilizados en el curtido de pieles de pequeños mamíferos como conejo, rata, perro, gato, etc.. Pero sus técnicas pueden extrapolarse para ser empleadas con animales más grandes o más pequeños y quizás con otros grupos de animales como aves, reptiles, anfibios y peces. No obstante, hemos tomado el conejo como modelo de trabajo, porque presenta ciertas características especiales, como son:

1. Fácil adquisición: Debido a que la cunicultura con prospección económica está bastante desarrollada.
2. La piel es fácil de curtir, dada la clase de pelo, espesor de la dermis y docilidad de la misma.
3. El tamaño del animal es el más adecuado para su manipulación en el laboratorio.
4. Este animal no presenta peligro de extinción debido a su rápida reproducción.
5. No presenta aspecto desagradable que nos lleve a desechar su piel.

A pesar de lo anterior, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. El conejo no debe ser demasiado joven ni demasiado viejo. En el primer caso tanto la piel como el pelo no han terminado sus procesos biológicos y por ende su caída o daño será muy fácil. Si es muy viejo, su piel es áspera y presenta dificultades de estiramiento.
2. Buscar la época en la cual el animal no esté mudando el pelo.
3. Si se pretende obtener pieles de conejo con fines comerciales se deben tener en cuenta aspectos muy importantes, como:
 - a) La raza: Existen razas especiales de conejo que se cultivan con el principal objetivo de curtir sus pieles. Como el castorrex y el Rex de color; también el Negro, el Alaska, el Habana, los Azules, los Grises y los Plateados.
 - b) Alimentación: Producen mejores pieles los conejos alimentados a base de concentrados, grasas y tortas de semillas y oleaginosas que ayudan a aumentar su brillantez y tersura.
 - c) Castración del animal: Son mejores las pieles de los conejos castrados.

* Profesor Departamento de Biología. Facultad de Ciencias y Humanidades. Universidad de Antioquia.

- d) **Sexo:** Parece que las hembras presentan mejores pieles que los machos.

De tal manera que con esta práctica sólo se pretende dar las técnicas generales para el curtido de algunas pieles.

Objetivos:

1. Conocer las técnicas de disección más simples utilizadas en taxidermia.
2. Preparar distintas sustancias utilizadas como curtientes a nivel práctico o didáctico, no comercial.
3. Adquirir la práctica y destreza necesarias para obtener un buen curtido de pieles.

Materiales:

1. Un conejo, perro, gato, rata o cualquier otro mamífero.
2. Bórax, cal, maizena, talco, arena seca. Cualesquiera de estas sustancias se usan con el fin de evitar las hemorragias durante la disección.
3. Algodón, papel absorbente o trapo. Para ser utilizados con el mismo fin.
4. Sustancias curtientes: Piedra alumbre en polvo, sal de cocina, jabón blando (aconsejable de coco), salvado o aserrín, ácido sulfúrico diluido, aceite, cloruro básico

de cromo, según las fórmulas y técnicas que posteriormente se detallan.

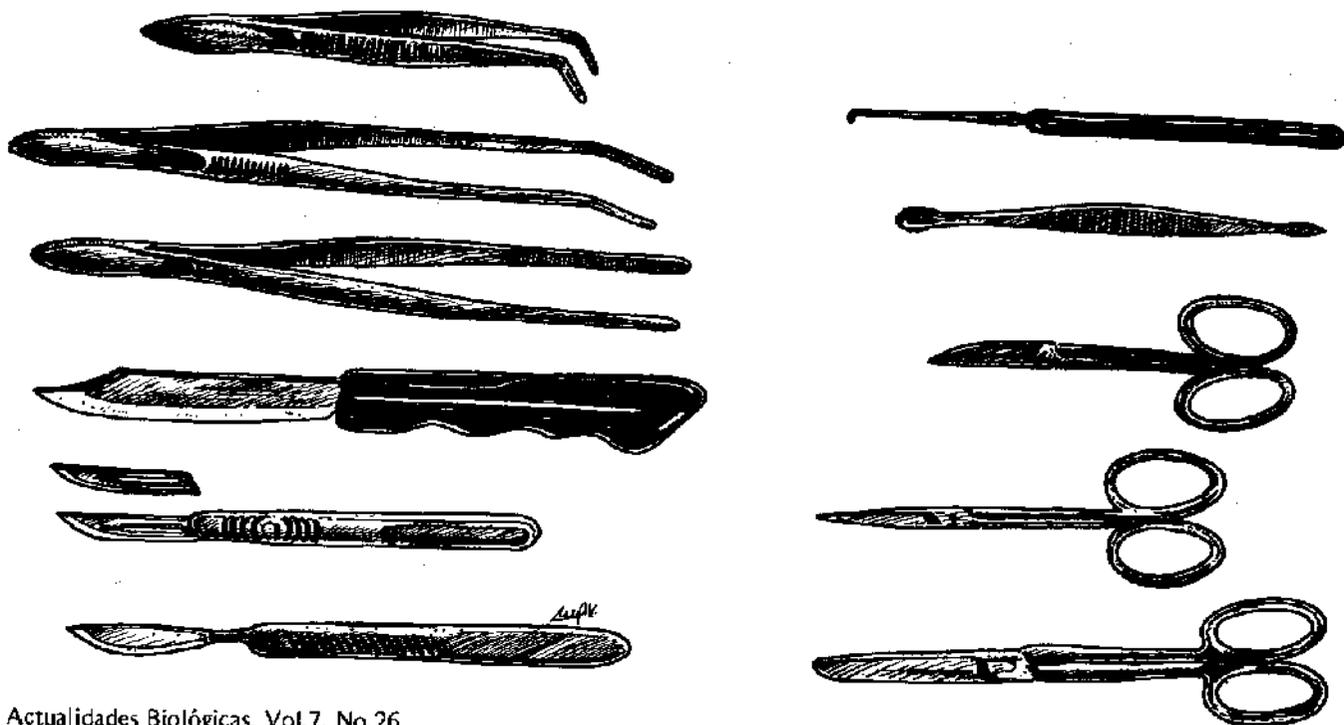
5. Equipo de disección completo. O al menos cuchilla, pinzas y tijeras apropiadas (Figura 1).
6. Recipiente, tabla, puntillas.
7. Perfume, vaselina o crema para darle acabado a la piel.

Metodología.

Este laboratorio puede programarse para ser realizado por los alumnos del grupo. Por lo tanto se hacen las siguientes sugerencias:

1. Se debe dividir el grupo en equipos de 2 a 4 estudiantes. Dos alumnos son lo ideal para trabajar una sola piel.
2. La sustancia curtiente es preferible hacerla en conjunto para todas las pieles y no individual. Se ahorra espacio, tiempo y sustancia curtiente.
3. Debe trabajarse en un lugar cómodo y ventilado. Un laboratorio, una sala amplia con suficientes mesas de trabajo. No se aconseja el aula de clase por los inconvenientes que presenta.
4. Se deben evitar lugares soleados. El calor contribuye a una rápida deshidratación de los tejidos lo que repercute en volver la piel tiesa y quebradiza.

Figura 1
Equipo de disección utilizado en Taxidermia.



Procedimiento.

Los pasos que se siguen en el curtido de una piel normal son los siguientes:

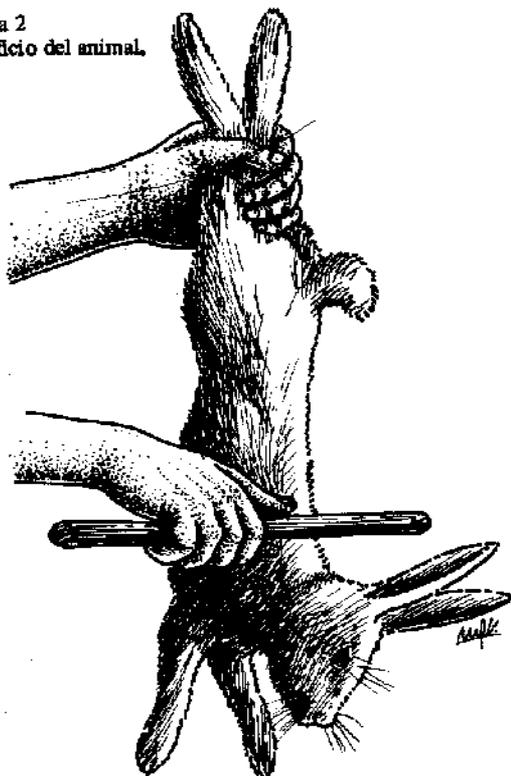
1. Sacrificio del animal.
2. Desuello o extracción de la piel.
3. Descarnado, lavado y desgrasado de la piel.
4. Curtido propiamente dicho.
5. Estacado.
6. Apresto.
7. Acabado.

1. Sacrificio del Animal.

Existen varios métodos para sacrificar el animal. Se escoge el que se estime más conveniente en cada caso.

- a) Si se trata de un conejo y se pretende utilizar la carne como alimento, el método de sacrificio más indicado es el siguiente: Con la mano izquierda se toma el conejo de las dos extremidades traseras de tal manera que éste quede colgando con la cabeza hacia abajo. Luego con el lomo de la mano derecha extendida se da un golpe de judo en la base de la nuca. También en lugar del lomo de la mano, se puede dar un golpe con un palo (Figura 2). Este método presenta la dificultad de que produce al animal una especie de convulsión permanente, si el golpe no es certero.

Figura 2
Sacrificio del animal.



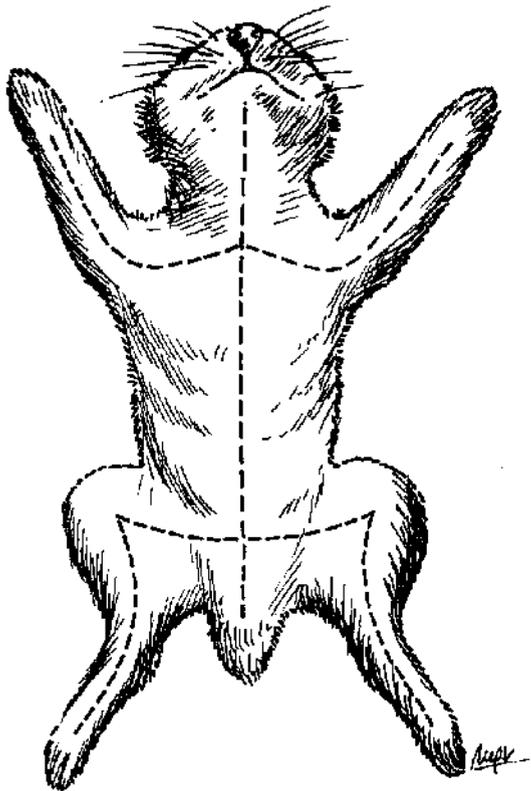
- b) Suministrar al animal una fuerte dosis de bebida alcohólica aromática como anís, ron, etc. que al mismo tiempo da buen sabor y aspecto a la carne. Posteriormente se sacrifica el animal.
- c) Sacrificio por sangría: Se cuelga el animal de un gancho mediante las extremidades posteriores, quedando la cabeza hacia abajo. Las extremidades anteriores deben estar bien atadas. Se hace una incisión con bisturí o cuchilla a nivel de las venas y arterias del cuello. Se debe tener la precaución de no manchar la piel externamente. Es recomendable este método porque puede aprovecharse tanto la carne como la sangre, y el proceso de disección se hace más simple. No obstante, presenta aspectos de crueldad y no es muy utilizado.
- d) Cámara letal de éter o cloroformo: Esta consiste en un recipiente cualquiera con tapa hermética. En el fondo de la misma se hace un tendido de algodón o de gaza impregnado de éter o de cloroformo. Se coloca el animal dentro del recipiente, se tapa y se deja por cinco minutos. Al cabo de los cuales ha muerto. Este método no es sugerido cuando se pretende consumir la carne.
- e) Inyectar unos cinco centímetros cúbicos de cloroformo, de éter o de formol en cualquier vena del animal. Se sugiere la oreja, no puede aprovecharse la carne.

No se sugieren los métodos como bala, machete y golpes a palo, etc. porque deterioran considerablemente la piel.

2. Desuello o Extracción de la Piel.

- a) En el caso del conejo el proceso de extracción de la piel es muy sencillo y se procede así: Se hace una incisión en la piel de solamente un centímetro de largo a cualquier nivel del cuerpo. Es preferible la parte ventral del cuello. Se introduce por allí la punta de un tubo hueco o la de una pipeta, y se sopla. Así la piel se va separando del cuerpo poco a poco. Luego se hace un corte longitudinal medio-ventral, desde la base de la boca hasta el ano. A partir de esta abertura central se hacen otras dos por la parte ventral de las extremidades anteriores. Se repite la operación para las extremidades posteriores. Si se quiere se dejan los cojinetes óseos de las extremidades o se separan. La piel en este momento es fácil de separar con los dedos de ambas manos o ayudándose de una sonda metálica o plástica (Figura 3).
- b) Si se trata de un animal grande se procede de la siguiente manera: Se cuelga el animal de un trípode o grúa por las extremidades posteriores, teniéndolas separadas; se practica una incisión

Figura 3
Diferentes cortes seguidos en el desollado del conejo.



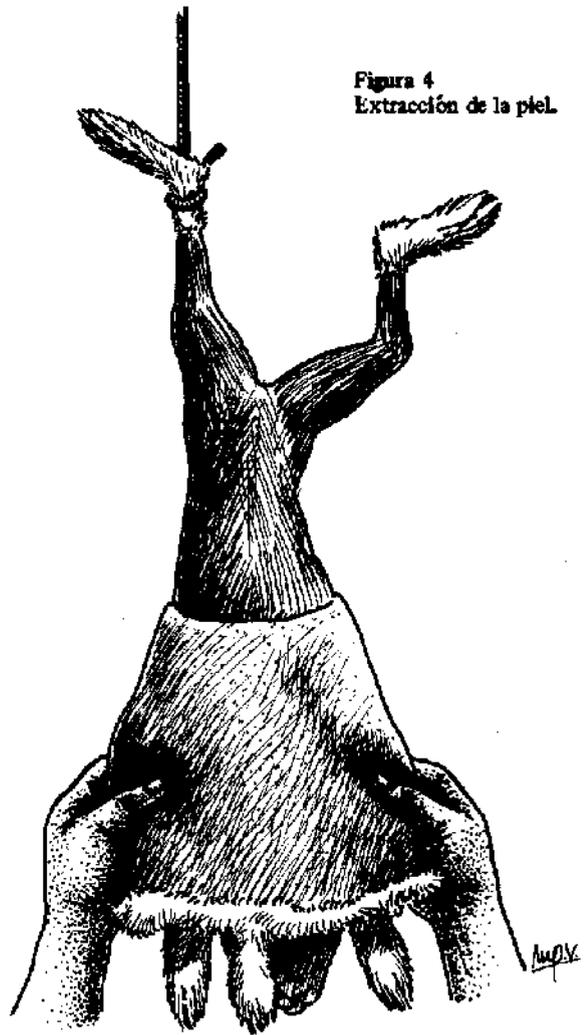
por debajo de las corvas, seguidamente se hace un corte longitudinal en cada pata hasta el ano, quedando ambas incisiones en forma de V. Luego con los dedos se va separando la piel de los muslos y se va volviendo, tirándola con cuidado hacia la cabeza, habiendo cortado la cola. De esta manera queda la piel completamente intacta y en forma de un saco con la parte carnosa hacia afuera y el pelo hacia adentro (Figura 4).

Si es un animal muy pequeño como una rata, cobayo u otro, simplemente se hace la incisión longitudinal ventral desde la base de la boca hasta el ano. Con ayuda del bisturí y la sonda acanalada se va separando la piel, teniendo mucho cuidado de no cortarla, ni mancharla de sangre.

Nota: Durante el proceso del desuello se sugiere utilizar continuamente alguno de los polvos antes mencionados como bórax, talco, arena, etc. o algodón para secar la cantidad de sangre que continuamente va surgiendo del rompimiento de vasos sanguíneos.

Se sugiere empezar el desuello aproximadamente media hora después de muerto el animal. Inmediatamente después de muerto existe mucha sangre circulando en el animal y es fácil de manchar la piel. Después de este tiempo la piel puede encontrarse muy adherida al cuerpo o el animal presentar malos olores.

Figura 4
Extracción de la piel.

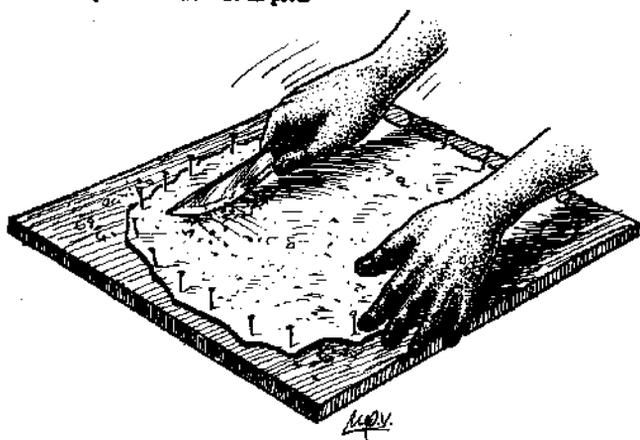


3. Descarnado, Lavado y Desengrasado de la Piel.

Una vez se tenga separada la piel completamente se procede a hacer el descarnado.

- a) *Descarnado:* Este consiste en sacar completamente la carne y demás tejidos que hayan quedado adheridas a la piel; con la ayuda del compañero o fijando la piel a una mesa, se cortan las fracciones de músculo que aún persisten. Utilice un bisturí o un cuchillo bien cortante. Se debe tener mucho cuidado de no romper la piel (Figura 5).
- b) *Lavado:* Si la piel está sucia de pantano, o por alguna circunstancia tiene gotas de sangre, ésta se debe lavar bien, para lo cual se coloca en un recipiente con agua y jabón blando (como jabón de coco). Se estrega la piel como si fuese un trapo hasta que quede completamente limpia. Se le saca todo el jabón mediante bastante agua corriente.

Figura 5
Estacado y descarnado de la piel.



También se puede emplear para el correcto lavado, la solución siguiente:

Jabón blanco: 30 gr.
Soda común de lavar: 15 gr.
Agua: 1 litro.

Parte el jabón en virutas y disuélvalas en agua. Agregue la soda, caliente y agite bien para facilitar la disolución. Estando el líquido a unos 45°C (que la mano resista la temperatura del agua) introduzca la piel, estréguela como si estuviera lavando un trapo, durante 15 minutos, retírela y colóquela debajo de una canilla, haciendo correr abundante agua. (Ver Figura 6).

Figura 6
Lavado de la piel.



- c) *Desgrasado*: Es uno de los puntos básicos que se debe tener en cuenta para obtener una piel de gran docilidad en el proceso del curtido. Se empieza quitando con el bisturí todos los indicios de grasa que presente. A continuación, por el borde carente de pelo, se frota fuertemente la piel contra el borde romo de una mesa. Vaya separando la grasa que resulte. Repita esta operación varias veces. También se acostumbra agregar sustancias absorbentes como salvado, aserrín, talco, yeso, caolín, arena, etc.. Se separan estas sustancias mediante papel de lija y se procede al curtido propiamente dicho de la piel.

4. *Curtido de la Piel.*

En este momento se coloca la piel dentro de la solución que se haya elegido para curtirla. Los métodos más acostumbrados son tres: alumbre, aceite y cromado.

- a) Mediante este método se procede en la siguiente forma: Se toma un recipiente lo suficientemente amplio para sumergir la o las pieles que se vayan a curtir. En 5 litros de agua caliente disuelva una libra de piedra alumbre en polvo, hasta que no quede ningún tipo de sedimentación. Si la piedra alumbre está en granos o troncos debe macerarse completamente antes de disolverla. Se le agregan luego 250 gramos de sal común hasta quedar la solución lista. Déjela enfriar.

En este momento se sumergen las pieles completamente en la solución y se dejan varios días allí, hasta que ocurra el curtido. Para cerciorarse si ésto ha ocurrido, la mejor prueba es la siguiente: Se toma la piel entre las manos y se estira más o menos fuerte. Si por el lado de la carne aparecen unas fibras blancas sobresalientes, es señal de que la operación del curtido es suficiente. Tenga en cuenta que una piel de rata demora 2-3 días, de conejo 3-5 días, de perro o de gato 4-6 días y de cabra 8 días.

Las precauciones que se deben tener en el curtido son:

- Revolver constantemente las pieles.
- No dejar parte de la piel por fuera de la sustancia curtiente; puede dañarse o sufrir ataques de hongos
- Utilizar recipientes de vidrio, barro o aluminio. Nunca de lata o hierro, pueden corroer o manchar la piel.
- Evitar el exceso de alumbre en el curtiente ya que arruga y apergamina la piel por su gran poder astringente. Cuando hay exceso de sal, las pieles se impregnan de humedad.

- b) **Curtido al aceite:** Aunque este método no es muy utilizado se sugiere como información. Consiste en pasar un aceite por la piel, embadurándola con un cepillo o con la mano, por ambas caras. Los aceites más empleados son de: oliva, algodón, coco, ricino, parafina y bacalao. Para ello, después de descarnada la piel, se desengrasa echándole yeso en polvo, luego se frota para que penetre y absorva bien el aceite. La impregnación de éste se puede lograr empleando rodillos especiales llamados batanes, actuando sobre las pieles bien secas. Una manera más simple consiste en colocar la piel sobre la superficie lisa de una madera o tabla cualquiera fijándola allí con la superficie sin pelo hacia arriba. Se le agrega luego el aceite y con un rodillo de madera se hace presión para que penetre. Repítase la operación por la otra cara de la piel.

También por un frote intenso se hace penetrar el cuerpo graso hasta la parte interna del cuero con el fin de darle mayor elasticidad y suavidad a la piel. Se acostumbra emplear 50/o de aceite en relación al peso de las pieles secas.

- c) **Curtido al Cromo:** Es un método utilizado con fines comerciales. Después del lavado, descarnado, y desengrasado, se seca la piel. El curtido se hace impregnando las pieles, primero con bisulfito de sodio comercial a 30°C, o frotando las partes carnosas con un cepillo mojado en dicho líquido. Después se lava con agua corriente. En lugar de bisulfito de sodio puede utilizarse productos comerciales como límpido, o blanqueador. Tenga sumo cuidado de no tocar la solución con las manos.

Lavadas las pieles se les pasa durante 48 horas a un baño de solución diluída de cloruro básico de cromo, luego se lavan con agua y se dejan secar. Por este procedimiento se le da a las pieles el punto adecuado de solidez, flexibilidad e impermeabilidad.

5. Estacado.

Cuando se tenga certeza de que haya ocurrido el curtido de la piel, como se dijo anteriormente, se procede al estiramiento de la misma. Esto se hace mediante el estacado y el desengrasado final.

El estacado consiste en fijar la piel sobre una tabla mediante puntillas colocadas en su alrededor, cada 3 cms. aproximadamente, procurando que la piel quede bien estirada. El pelo debe estar contra la tabla. Se coloca en un lugar sombreado pero no húmedo. Encima de la piel se agrega con cuidado una pasta formada por aserrín impregnado de la solución curtiente que va a utilizar. Déjela durante dos días, teniendo la pre-

caución de no dejar secar la pasta. Esto se logra remojando a mañana y tarde la pasta con la sustancia curtiente. Al cabo de dos días ésta se quita mediante papel de lija delgada procurando no romper la piel, y se procede al desengrasado final. Para ello se coloca la piel en una solución formada por 10 gr. de carbonato de sodio y 2 gr. de sal de cocina bien disueltos en dos litros de agua a 30°C, luego se retira y se seca la piel.

6. Apresta.

Para obtener una mayor docilidad se acostumbra hacerle a la piel el proceso de apresto. Se advierte que no es absolutamente necesario.

El proceso de apresto consiste en la apertura de los poros y retiro de las glándulas sebáceas. Para ello se embadurna el cuero con una solución compuesta de 30 cc. de ácido sulfúrico concentrado y 200 gr. de sal común en un litro de agua, se disuelve primero la sal en el agua y luego se agrega el ácido sulfúrico despacio, por las paredes del recipiente. Se debe tener la precaución de no vaciar el ácido sulfúrico de una manera fuerte o directa sobre el agua. La operación del apresto se puede realizar dejando la piel sumergida en este líquido durante 24 horas. Luego se lava con agua caliente (no hirviendo) se escurre y se retira la membrana interna con un cuchillo (Figura 7).

Figura 7
Estacado y desengrasado de la piel.



Durante este proceso se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Usar alguna clase de guante y procurar no tocar esta solución con la mano. El ácido sulfúrico puede causar heridas.
- Al quitar la membrana interna es muy fácil rasgar la piel. Puede utilizarse papel de lija cuando lo juzgue conveniente.
- El apresto se realiza cuando se saca la piel del líquido curtiente. (Figura 8).



Figura 8
Acabado de la piel.

7. Acabado.

Para darle un correcto acabado al proceso del curtido de la piel se tienen los últimos pasos que son: emparejado, estirado, cepillado y brillo.

- a) *Emparejado:* Como parte del acabado de la piel tenemos el emparejado y alisamiento de la misma. Esto se realiza frotando con papel de lija las partes aún carnosas o gruesas.

Debe empezarse con papel de grano grueso y graduando progresivamente hasta llegar al doble cero. Es necesario palpar continuamente para corroborar el emparejamiento que se está haciendo de la piel. Se requiere mucho cuidado para no romperla.

Se procede a continuación a sacar los rebordes generalmente endurecidos. Esta operación debe realizarse con bisturí o cuchilla bien afilada. Se coloca el cuero contra una superficie de madera con la parte peluda hacia ella.

Se acostumbra untar una crema o aceite por la parte carnosas y se procede al estirado.

- b) *Estirado de la Piel:* Una vez terminado el paso del estacado o del apresto se pasa a estirar la piel. Esta se toma con ambas manos de los extremos, como quien va a sacar brillo a un zapato con la balletilla, se frota contra el lomo de una mesa, por la cara desprovista de pelo. Si al cuero preparado quiere dársele mayor docilidad debe humedecerse la parte carnosas con un trapo humedecido en alcohol comercial hasta que se volalice completamente.
- c) *Cepillado:* Con un peine se ordena el pelo. Primero en dirección correcta, luego en contra de la colocación del pelo y al final en la dirección del mismo.

- d) *Brillo:* El brillo se da agregando un poco de vaselina por ambas caras de la piel, y se peina de nuevo.

Además se acostumbra agregar un poco de esencia o perfume. De esta manera se obtiene una bonita piel crutida a la cual podría dársele múltiples usos.

Características de la Piel Bien Curtida.

1. Flexibilidad

Que se pueda enrollar en la mano como un pañuelo y que al dejarla en libertad tome su forma original. Sin arrugarse.

2. No quebradiza.

Es una consecuencia de lo anterior. Una piel mal curtida se reconoce inmediatamente porque al enrollarse produce ruido y se puede quebrar.

3. No Presentar Rotos.

Esto es consecuencia de un buen desollado y de un buen descarnado. Se va adquiriendo mediante la práctica.

4. Estar Limpia.

No presentar manchas de lodo, sangre, grasa u otro tipo de suciedad.

5. Brillantez en el Pelo.

Depende de un buen acabado pero también de las características del animal, como son: raza, edad, sexo, etc..

6. Tamaño de la Piel y del Pelo.

Depende de las características ya anotadas.

7. Perfecta Adhesión del Pelaje.

Debido al tipo de solución curtiente, concentración de la misma y duración de la piel dentro de ella.

Nota: Para algunas pieles se acostumbra aplicarles el teñido y la decoloración. Esto lo adicionamos como un apéndice del laboratorio por considerarse netamente opcional.

Apéndice.

1. Decoloración.

A veces es necesario blanquear o decolorar determinadas pieles oscuras o manchadas, antes de someterlas al

teñido. Para ello puede utilizarse agua oxigenada, hidróxido de sodio, anhídrido sulfuroso, etc. De todas estas sustancias, es mejor el agua oxigenada.

Después de actuar con estas sustancias decolorantes, las pieles se lavan con agua para eliminar el reactivo empleado. Otras operaciones complementarias que se realizan en las pieles, son los cosidos de las partes rotas, el abrillantado y el planchado.

2. Teñido.

El teñido se puede hacer por frotamiento a máquina o a mano, por inmersión de las pieles o por frotamiento e inmersión combinados.

Previamente al teñido, debemos despojar a las pieles de la grasa y actuar sobre los pelos con álcalis oxidantes, como óxido de cal, cal u otros, para que se absorva el colorante.

Antes de teñir la piel se somete a la acción de los mordientes y fijadores, que facilitan después de su actuación, la impregnación y teñido.

Los mordientes empleados principalmente son: el ácido nítrico en soluciones débiles y los álcalis diluidos. También el bicromato de potasio y el ferricianuro de potasio, los cuales se combinan a la acción de los colorantes. Igualmente se han empleado las sales de estaño, el sulfato de cobre y el sulfato ferroso.

Después de actuar el mordiente, se lavan las pieles intensamente y se aplica la materia tintórea sobre el pelo de las mismas, estando bien extendidas. Puede aplicarse con la brocha en forma sucesiva, dejando

secar a veces el pintado de cada mano; ésto se practica en el sentido del pelo, haciendo a la vez girar la brocha para que el tinte penetre mejor. Después de aplicado el tinte, se dejan secar las pieles a la sombra y a continuación se descargan del exceso que tengan con materias absorbentes como aserrín, yeso y arena caliente; para el teñido en negro se emplean los colorantes de anilina en sus diversas sales (clorhidrato o nitrato de anilina).

Para dar color pardo a las pieles se emplea el permanganato de potasio en solución fría del 10 al 20o/o.

Entre las sales metálicas para el teñido se emplean el acetato básico de hierro, manganeso o cromo, y el sulfato de hierro. Estas sustancias actúan por descomposición precipitando compuestos coloreados.

El empleo de colorantes básicos, como verde brillante, violeta de metilo, rodaminas, auraminas, safranina, etc. dan buen resultado para teñir las carpetas procedentes de las pieles de conejo.

Para dar a las pieles el tinte blanco, es preciso el desengrasado previo con agua y jabón, bañándolas durante un cuarto de hora en una solución de acetato básico de plomo, después de lo cual quedan de color amarillento. Se pasan luego a un baño de ácido oxálico, que va en la proporción del 5o/o del peso de las pieles; seguidamente se lava con agua corriente.

Después de teñidas y secas las pieles se apilan y las que requieran una depilación se rasán o se practica en ellas solamente el arrancamiento de los pelos ordinarios y jarres, con lo cual adquieren más vistosidad y suavidad. Se acostumbra también engrasarlas para que queden más suaves.

BIBLIOGRAFIA

1. Bermank, W. 1975. Como disecar. Ed. Sentinel Books. Publishers. Inc. New York, N. Y.
2. Cadavid R., 1974. Nociones sobre algunos trabajos de taller. IN: Mem. del Quinto Congreso Nal de "Acom" pp. 78-87. Cúcuta Colombia.
3. Meza, J. 1956. Orientación práctica sobre la cría del conejo. 2a. edición. Ed. Hobby, Buenos Aires. Ed. Ministerio de Agricultura. Bogotá, Colombia.
4. Morganti, C. 1955. Taxidermia. 2a. edición Ed. Hobby. Buenos Aires.
5. Palaus, J. 1977. La Taxidermia. Editorial De Vecchi. S.A. Barcelona, España.
6. Villaverde, A. 1974. El Arte de disecar. Ed. San Francisco, S.A. Española de Artes Gráfica. Zaragoza. España.