

se toma una cantidad casi igual á la mitad del tanino.

Las pieles permanecen en este primer hoyo unas 8 ó 10 semanas, si bien cuando se mezcla el tanino con polvo de agallones, es más rápida la absorción del tanino. Antes que el tanino del líquido quede absorbido y se haya formado en estas cantidades demasiado grandes de ácidos volátiles y odorantes, las pieles deben sacarse y disponerse por capas en otra caja (segundo noque ó foso) con tanino fresco, y de suerte que las que estaban debajo se encuentren á la sazón encima. Las pieles permanecen 3 ó 4 meses en este segundo foso, donde deben curtirse hasta el corazón, es decir, empaparse de tanino hasta en su parte más interna. Las pieles se colocan después en un tercer hoyo semejante á los primeros, donde han de estar por espacio de 4 ó 5 meses, si bien contienen más cortas cantidades de tanino; y para las pieles muy densas (máxime para las de animales salvajes) ha de emplearse á veces un cuarto y hasta un quinto hoyo, de suerte que sufran el tratamiento del noque del tanino durante dos años ó más. La cantidad del tanino necesaria para el curtido completo de la piel depende de su calidad; mas, según la experiencia ha enseñado á los curtidores, la proporción del tanino empleado se eleva á 4 ó 6 veces el peso de la piel seca; de suerte que siendo, por ejemplo, el peso de la piel 20 kilogramos, esa cantidad de tanino se reparte de la siguiente manera:

Primer noque,	40 kilogramos.
Segundo —	35 —
Tercero —	30 —
	105 kilogramos.

La piel curtida pesa después de secarla unos 25 kilogramos. (1) Se conoce que la piel está curtida cuando al cortarla con un

(1) Por regla general los curtidores bávaros emplean por 50 kilogramos de cuero de suelas, 250 kilogramos de corteza de encina, 180 para el cuero de obra (p alas ó empeines), 170 para el becerrillo. 50 kilogramos de corteza de encina cuestan 6 á 10 pesetas.

cuchillo afilado, la sección obtenida ostenta una superficie uniforme desprovista de fajas blandas ó córneas, y cuando al plegarla despacio el grano no se agrieta. El cuero no debe estar agrietado.

*Curtido en el jugo.* El curtido en el jugo suele emplearse para las pieles delgadas. Los métodos indicados y seguidos al efecto son muy diferentes, aunque todos están acordes en los siguientes puntos: la hinchazón de las pieles debe ser uniforme para que la solución del tanino pueda penetrarlas fácilmente; se comienza con soluciones muy diluidas, á fin de que no se verifique un curtido superficial, que impediría la acción ulterior de los líquidos curtientes sobre las partes internas de la piel; las pieles se remueven con frecuencia, á fin de que el jugo fresco se halle siempre en contacto con ellas; y por último, se fomenta la penetración de un nuevo líquido sacando las pieles del líquido agotado ya en parte, dejándolas escurrir y prensándolas ó abatanándolas, con lo cual se gana mucho tiempo, si se compara esa manera de operar con la penetración del tanino en la piel, la cual se efectúa únicamente por vía endosmótica. El jugo se prepara en frío por extracción de las materias curtientes con agua. Las pieles delgadas necesitan estar 7 ú 8 semanas en el jugo; las pieles gruesas, 11 á 13.

5. CURTIDO RÁPIDO. Los procedimientos más importantes que se han propuesto para abreviar el tiempo que exige el curtido, pueden clasificarse de la manera siguiente: 1.º *la piel se coloca simplemente en el jugo*; este método fué ideado por *Macbride*, que por esa razón debe considerarse como el inventor del curtido rápido. *Sequin* perfeccionó (1792) el procedimiento primitivo. *Jones* parte de la idea de que por la presión que ejercen unas sobre otras las pieles superpuestas en el cubo ó en el noque, el líquido curtiente se exprime por los lados y no puede de consiguiente obrar sobre la superficie to-

tal de la piel; y separa las pieles con capas de tejido de lana (flanela ó bayeta) y las capas de tejido con otras de materia impermeable. 2.º *Se hace circular el líquido curtiente* en virtud del método de *Ogereau* y *Sterlingue*, así como según el sistema de *Turnbull*, en el que cierto número de cubos comunican por medio de tuberías; y una bomba aspirante é impelente adaptada á los tubos mantiene en los cubos una circulación continua del líquido curtiente. 3.º *Turnbull* quiere abreviar el curtido aumentando la penetración por *endosmosis* del líquido curtiente en la piel. Al efecto cose las pieles juntas de manera que formen sacos; llena éstos con tanino y agua y los ata; los sumerge luego en una solución de cachunde, cuyo peso específico se ha aumentado con una adición de melaza, con objeto de producir, según cree el inventor, un cambio enérgico entre el líquido de los sacos y el líquido exterior. La difusión de los líquidos ó *dialisa*, nombre con el que *Graham* (1861) designa la separación de cuerpos cristalinos de los cuerpos amorfos con una pared coloidal, y cuyo estudio podría quizás darnos la explicación de los fenómenos físicos del curtido, no era todavía conocida, ni siquiera en la idea de *Turnbull*, cuando éste propuso su método. El *movimiento de las pieles metidas en el líquido curtiente* suele emplearse para fomentar el curtido. Así por ejemplo, *Brown* introduce las pieles en un cilindro abierto, dispuesto como el tambor de tragaluz empleado para lavar las remolachas, y que se pone en movimiento debajo del nivel del jugo. El tambor propuesto á igual fin por *Squire*, no se sumerge más que hasta el eje en el líquido curtiente, y está dividido en compartimentos: á cada movimiento de rotación del aparato las pieles salen por lo mismo del líquido, é inmediatamente después vuelven á meterse en él. En el procedimiento de *C. Knoderer*, se introducen las pieles con jugo y tanino no apurado en toneles

que se cierran y se hacen girar durante cierto tiempo. 5.º A veces se someten las pieles á una *presión mecánica*, y así *Jones* las saca de vez en cuando del líquido curtiente, las estiende en una tabla taladrada de agujeros y las hace pasar bajo la presión de un cilindro. *Nosster* quita cada semana á las pieles el líquido curtiente apurado valiéndose de una prensa enérgica. Siguiendo el método indicado por *Cox* y *Herapath*, se hacen pasar las pieles con frecuencia entre los rodillos de un laminador. 6.º La *presión hidrostática* se ha empleado con frecuencia estos últimos años para fomentar la penetración del jugo hasta las pieles. *W. Drake* forma un saco con dos pieles volviendo la cara de la flor hacia dentro, llena el saco con jugo y lo coloca entre dos parrillas de madera cuyos barrotes sirven para sostener la piel. *Chaplin* coloca sencillamente los sacos hechos con las pieles y llenos de jugo en un reguero por el cual se escurre el líquido que filtra á través de sus paredes, y los vuelve solamente de vez en cuando para obtener una presión uniforme en todas partes. Según *Sautelet*, se sujetan las pieles dos á dos por medio de aros y de tornillos entre tres marcos ó bastidores, de modo que formen aquellas las grandes paredes laterales opuestas de una capacidad en forma de caja, cuyos dos lados estrechos, así como el fondo y la tapa, están constituidos por el bastidor medio. Con un tubo adaptado á la tapa de la caja se hace llegar el jugo contenido en un recipiente colocado más arriba, y bajo la influencia de la presión hidrostática, el líquido es impelido á través de las pieles. *Snyder* procura hacer penetrar el tanino en el interior de la piel por *perforación* de la misma, á cuyo fin perfora antes del curtido con una máquina provista de puntas finas, una cara de la piel, la cara del pelo ó de la carne, y de ese modo hace hasta cierto punto poros artificiales. Los experimentos de *Knapp* han enseñado cuán ilógico es el procedimiento de *Snyder*;

pues la piel es tan permeable y siente tal avidez de sustancias curtientes, que un pedazo de piel de vaca colocado en una solución etérea de tanino de consistencia siruposa está completamente curtido en una hora á lo sumo: 7.º *Knowly* y *Knesbury* son los primeros que se han servido del vacío para fomentar la penetración del jugo en la piel: y al efecto se introducen las pieles en un vaso que pueda cegarse y al que llegue el líquido curtiente después de sacar el aire con una bomba neumática. Pocos años há se fundó *Knoderer* otra vez en el mismo principio para inventar un procedimiento de curtido rápido. Según el método que describió, se combinan los tres métodos siguientes: el vacío que dilata las células de la piel é impide al propio tiempo la descomposición del tanino por el aire atmosférico; el movimiento que acelera el agotamiento del tanino y da margen á un abatanamiento continuo de las pieles; y en fin, el calor, consecuencia inevitable del movimiento que favorece mucho la formación del cuero, lo cual produce una economía de tiempo considerable.

Por más que no se funde en el empleo de las sustancias taníferas, se parece á los procedimientos de curtido rápido que acabamos de indicar, el método que hace pocos años propuso *Fr. Knapp*, y que parece ha de dar magníficos resultados. *Knapp* emplea en el curtido un sulfato de protóxido de hierro básico que se consigue, tratando con el ácido azoico una solución de sulfato de protóxido de hierro con un exceso de ácido azoico, y añadiendo al cesar la efervescencia, sulfato de protóxido de hierro hasta que no se efectúan desprendimientos gaseosos; enseguida se evapora la solución, y el residuo se disuelve con la ebullición en una cantidad de agua suficiente para dar un licor que marque 30 ó 40 grados. Cuando el agua está bastante fría, suspéndense en ella las pieles, y según sea su espesor, harán que el curtido termine en 2 ó 4 días á lo más. Las pieles pré-

viamente secadas se impregnan enseguida con una disolución de estearina ó parafina, y después con un jabón de hierro preparándose mezclando una solución de jabón con otra disolución del sulfato de protóxido de hierro básico. Aun podríamos citar otros métodos, pero carecen de importancia.

6. C ZURRA DE LAS PIELS CURTIDAS. Después del curtido en el noque ó en el jugo, las pieles convertidas en cuero se someten todavía, para ser un objeto de comercio, á la operación del *zurrado*, que en Alemania ejecuta el curtidor mismo y en Francia el *zurrador*. Las diferentes operaciones del *zurrado* y el orden en virtud del cual se efectúan, no son idénticos para todos los cueros, pues dependen de la especie y destino de éstos. La zurra del *cuero para suelas* es la más sencilla; como ese cuero, cuando se trabaja para el zapatero, pierde su superficie natural, y como fuera de la maleabilidad no ofrece aquí ninguna importancia, todos los trabajos que se refieren á esos dos puntos son por completo inútiles. Lo que sobre todo importa para el cuero de suelas es que tenga la textura compacta y granujienta, lo cual le ayuda á resistir el desgaste que origina el roce. Al salir de los noques ó de los cubos el cuero de suelas, no tiene aun la densidad necesaria para que no se afloje al usarlo ni pierda sus dimensiones.

*Cuero de las suelas.* La zurra del cuero para suelas tiene de consiguiente por objeto capital dar á ese cuero por medios mecánicos, el martilleo principalmente, la densidad que debe tener para emplearse en la confección de las suelas. Así que las pieles se han sacado del hoyo, se les hace caer el tanino adherido y se secan en paraje umbrío. Cuando están casi secas, se extienden en una piedra plana y lisa y allí se golpean con un martillo ó con un mazo de madera. En las grandes curtidurías se usan para el martilleo de las pieles grandes martillos de báscula movidos por el agua ó el vapor. Desde unos

30 años se emplean mucho también *máquinas de batir el cuero*.

*Cuero de obra.* La zurra del *cuero de obra* (mayormente del cuero para la zapatería y la talabartería) es mucho más complicada que la del cuero para suelas, y se diferencia según el uso á que está destinado.

*Dolaje.* La primera operación mecánica á que se somete generalmente el cuero es el *dolaje*, operación que tiene por objeto eliminar las fibras, los nudos y costras inútiles que dejan la superficie del cuero rugosa, proponiéndose además dar á la piel curtida, no solamente un espesor uniforme, sino también la flexibilidad necesaria para los diferentes usos en que debe emplearse. El *dolaje* se ejecuta con auxilio de una *cuchilla de revés*, con la cual se trabaja la piel colocada con el lado del pelo hácia abajo en un caballete, que tiene la forma del que sirve para las pieles al salir del remojo. Para *zurra* los cueros de cabra, carnero y cabrito, destinados á la confección de guantes, carteras, etcétera, la piel que ha de *dolarse* se extiende en una plancha de mármol pulido, y todas las partes rugosas y salientes se eliminan con dicha cuchilla haciéndola correr de plano y describiendo una línea algo arqueada en la piel.

*Quiosaje.* El quiosaje tiene el mismo objeto que el *dolaje* y se usa principalmente cuando deben quitarse del cuero algunas capas demasiado espesas, como sucede con los cueros destinados á la zapatería. La piel curtida y seca se ata á un bastidor, el *rastrotro*, de manera que no esté apretada más que por un cabo, en tanto que el obrero coge con unas pinzas el otro cabo y lo pone tirante para trabajarlo. La parte tendida se aplanan con la *quiosa*, que es un disco de acero ó de hierro acerado, algo cóncavo y muy afilado: ese disco mide unos 18 á 30 centímetros de diámetro, y está provisto en su medio de un orificio cuya circunferencia está guarnecida de cuero. El obrero

pasa la mano por ese orificio y con el cortante convexo quita las partes sobrantes del cuero por la faz de la carne. A fin de marcar mejor los puntos que deben quitarse, y para que el filo de la quiosa ataque mejor el cuero, se cubre de greda ó de yeso el lado de la carne antes de practicarse esa operación.

*Repeladura.* Por efecto de la desecación del cuero las fibras de la piel se pegan un poco unas á otras y la flor ó grano se queda aplanado, liso y desigual. Para realzar la flor y dar al cuero un aspecto uniforme y agradable, se practica la operación del *repelaje* ó *repeladura*. El útil empleado al efecto, la *margarita* ó la *pulidora*, es un pedazo de madera fuerte de unos 30 centímetros de largo y 10 á 12 de ancho: su cara superior es plana, y su cara inferior, convexa longitudinalmente, de modo que la parte más gruesa se encuentra en el medio. La faz inferior está provista de estrias transversales y paralelas cuyas partes salientes se afilan de vez en cuando con una lima. Una brida de cuero bajo la cual pasa el obrero la mano, está sujeta en la parte superior de la *margarita*. El cuero que ha de repelarse se coloca en una tabla y se afirma al borde de la misma con corchetes de hierro; la porción de la piel que debe repelarse se pliega, la *margarita* se pone en el pliegue y se pasa á derecha é izquierda con el cuero en que descansa: el pliegue se desplaza de igual modo, y esa maniobra hace resaltar uniformemente la flor natural de la piel. El *repelaje* se efectúa en este caso exactamente como cuando se aplica un ángulo de un pedazo de cuero seco por el lado de la flor vuelto hácia arriba, que se coloca con la mano abierta sobre el pliegue, y con la mano se hace rodar el pliegue, de la derecha á la izquierda, lo cual realza la flor y la hace aparecer en su aspecto natural.

*Apomazar.* Las especies de cuero como las que se emplean para el cardaje y el ca-