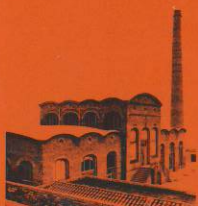


6

COL·LECCIÓ BIODIVERSITAT I TECNODIVERSITAT

la Pell



MUSEU DE LA
CIÈNCIA I DE LA
TÈCNICA
DE CATALUNYA



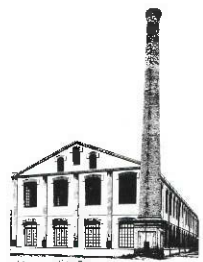
COL·LECCIÓ BIODIVERSITAT I TECNODIVERSITAT **6**

la Pell

Amb el suport de:

ct*obra social
caixaterrassa

 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge



**MUSEU DE LA
PELL D'IGUALADA
I COMARCAL
DE L'ANOIA**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP:

La **Pell**. - (Col·lecció biodiversitat i tecnodiversitat ; 6)
Bibliografia
ISBN 9788439381679
I. Bacardit i Dalmases, Anna II. Font, Esther, dir. III. Museu de la Pell
d'Igualada i Comarcal de l'Anoia IV. Col·lecció: Col·lecció biodiversitat i
tecnodiversitat ; 6
1. Cuir - Indústria i comerç 2. Cuir - Indústria i comerç - Aspectes
ambientals
675

Agraïments:

Combàlia, SA
Curtidos Farrés y Cía, SA
Curtits Font Vallès, SL
Escola Universitària d'Igualada
Fontanellas y Martí, SA
Igualadina de Depuració i Recuperació, SL
Serpelsa Furs, SA
Tanac, SA

© Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya

Coordinació: Esther Font Guiteras

© **Textos:** Anna Bacardit, Núria Canyelles, Joaquim Font, Rita Puig i Esther Font

© **Dibuixos:** Jordi Ballonga i Víctor Navarro

© **Fotografies:** Autors

Revisió tècnica: Puiggraciós Villaronga Sánchez (Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya)

Grafisme i maquetació: Víctor Navarro Barba

Impressió: Arts Gràfiques Alpres, SL

DL: B-38273-2009

ISBN: 978-84-393-8167-9

Sumari

Presentació	4
1. LA PELL EN ELS ANIMALS	6
Què és la pell?	7
De què està feta la pell?	11
El col·lagen i la seva estructura	12
2. LA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA DE LA PELL	14
Les operacions preliminars	15
Fase 1: Neteja	16
Fase 2: Estabilització	17
Fase 3: Embelliment	18
3. LES PROPIETATS DE LA PELL ADOBADA	20
Les propietats físiques de la pell	21
4. FAUNA I VEGETACIÓ RELACIONADA AMB LA INDÚSTRIA DE LA PELL	24
La fauna de la indústria de la pell	25
La vegetació	27
5. APLICACIONS DE LA PELL	30
Objectes de pell en la vida quotidiana	31
6. LA INDÚSTRIA DE LA PELL I L'ENTORN	34
El consum d'aigua i les aigües residuals	35
La sal de conservació	36
El crom	37
La depuradora dels adobers d'Igualada	38
Els residus	39
El consum energètic	41
Les emissions a l'aire	42
Accions internacionals per reduir l'impacte ambiental	43
7. NOSALTRES, QUÈ HI PODEM FER?	44
Consum responsable	45
Les ecoetiquetes	46
8. VIATGE PER LA INDÚSTRIA DE LA PELL D'IGUALADA	48
Recorregut pel patrimoni industrial adober d'Igualada	49
Glossari	52
Bibliografia	55

Presentació

La transformació de la pell d'animals per a obtenir tots els productes que se'n deriven, ha estat un procés que ha acompanyat l'ésser humà des d'antic. Hem aprofitat la pell dels animals per a vestir-nos, calçar-nos i elaborar productes amb diferents utilitats. La indústria de la transformació de les pells continua evolucionant amb noves aplicacions tecnològiques i amb un millor coneixement de la matèria primera i dels productes amb què es tracta.

Com qualsevol altre procés productiu, la indústria de l'adoberia es caracteritza per un aprofitament dels recursos de l'entorn natural i per

una interacció permanent amb el medi. En aquest cas, a més, la matèria primera, és a dir, les pells dels animals, és alhora un subproducte d'una altra indústria: l'alimentària. La gran majoria dels articles de pell provenen de les pells dels animals portats als escorxadors per al consum alimentari. Si aquestes pells ràpidament putrescibles no es porten a les adoberies, es converteixen en un residu que cal tractar i eliminar.

La ciutat d'Igualada té una llarga tradició manufacturera i fabril que ha influït en l'estructura de la pròpia ciutat. Les adoberies van ser les primeres edificacions que sortiren fora de l'espai tancat de les muralles medievals vora el Rec. Fins i tot, avui dia, existeix tot un tram de canals que recullen l'aigua de les adoberies per ser tractades a la depuradora.



ARXIU MUSEU DE LA PELL D'IGUALADA I COMARCAL DE L'ANADIA (NIPICA)

Descarnat a mà

Un dels objectius del Sistema del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya és donar a conèixer la problemàtica ambiental lligada als diferents processos productius que s'expliquen en cadascun dels museus que en formen part. Així en el Museu de la Pell d'Igualada, on es pot observar des de l'adoberia preindustrial (Cal Granotes) fins a la

mecanització del procés, també es vol donar a conèixer el procés actual de l'adoberia de les pells i alhora sensibilitzar els ciutadans sobre els aspectes ambientals relatius a l'adoberia.

Aquesta és ja la sisena publicació de la Col·lecció Biodiversitat i Tecnodiversitat, feta en col·laboració amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya; tracta diversos aspectes relacionats amb la indústria de la pell: la matèria primera, els recursos, els processos industrials i, l'impacte ambiental i el tractament dels residus generats.

La publicació ha comptat amb la col·laboració de l'EUETII-L'Escola Superior d'Adoberia d'Igualada i pretén informar i ajudar el lector per tal de comprendre millor la indústria de la pell i la gestió ambiental en el camí constant d'una actitud ambiental sostenible.

Albert Tulleuda

Director del Museu de la Pell d'Igualada

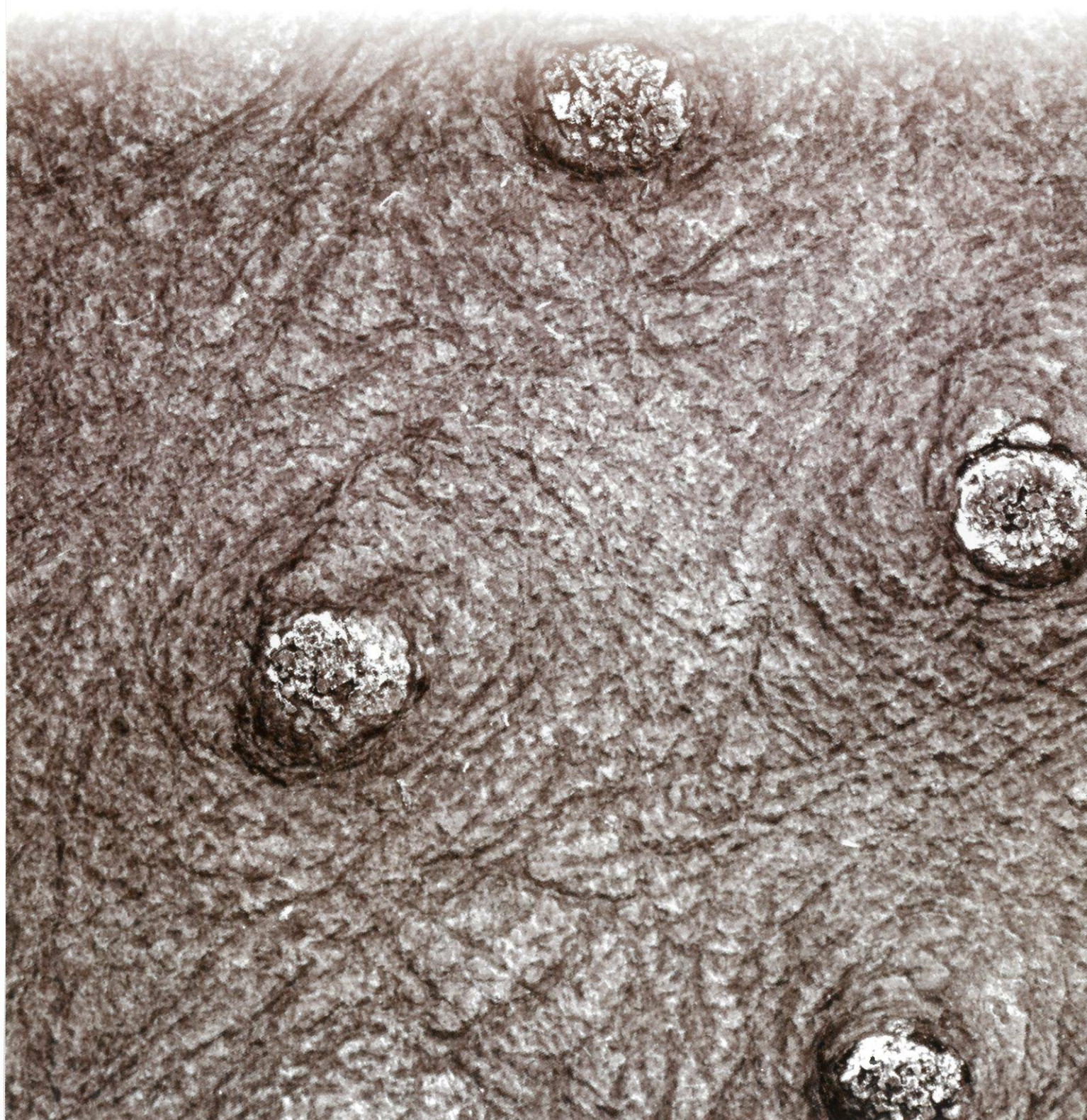


**Clots del sistema tradicional
d'adobatge**

ARXIU MPICÀ

1

LA PELL EN ELS ANIMALS

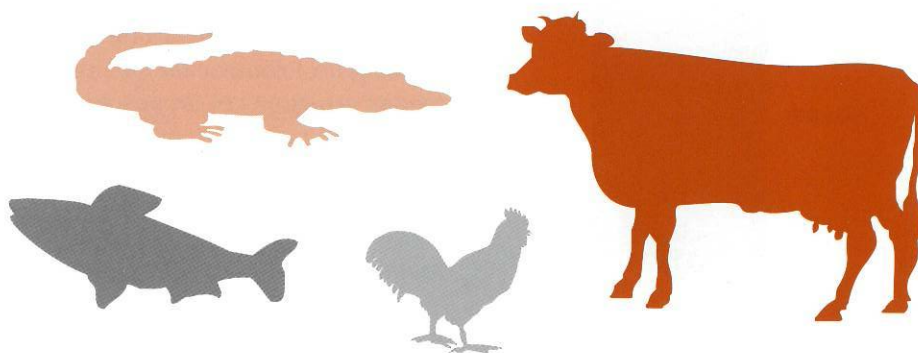


Què és la pell?

La pell és el tegument resistent i flexible que recobreix la superfície del cos humà o animal. És l'estructura externa i té bàsicament una funció protectora dels múscles, ossos, lligaments i els òrgans interns. La pell actua com a barrera defensora contra l'entrada de microorganismes i protegeix de lesions. Conté els anomenats annexos cutanis que són els pèls, les ungles, les glàndules sebàcies i les glàndules sudorípares. Les glàndules sebàcies tenen forma de bosses plenes de cèl·lules que elaboren productes greixosos que després segreguen. Aquests productes greixosos serveixen entre altres funcions per lubricar els pèls. Les glàndules sudorípares serveixen per eliminar la suor i regular la temperatura corporal.

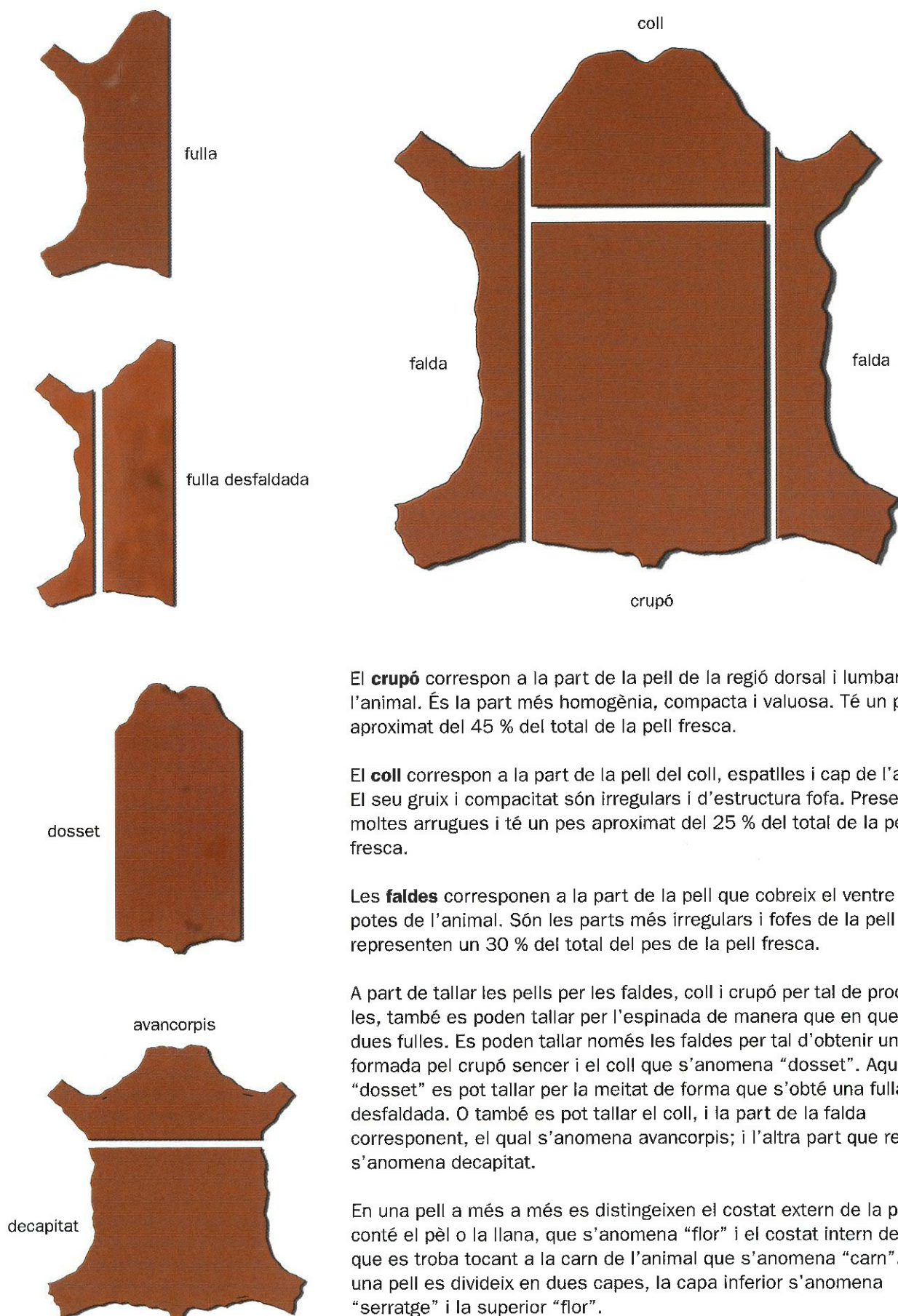
La pell també està formada per **corpúscles** que són els responsables de generar la sensació de fred, de pressió, registrar calor, el tacte superficial, etc. A més a més, també conté lligaments i nervis cutanis, greix, vasos sanguinis i limfàtics.

La pell de tots els animals vertebrats es pot transformar en cuir: peixos, rèptils, aus i mamífers.



La pell és una substància heterogènia, normalment coberta amb pèls o llana i formada per diverses capes sobreposades. La seva qualitat i estructura **histològica** es diferencia d'unes espècies a unes altres i també en un mateix animal, segons la part de la pell que s'agafi de mostra. Aquestes diferències venen donades pels següents factors: edat, sexe, dieta, salut, la raça de l'animal, les regions de procedència i les condicions de cria dels animals.

La pell acabada d'escorxar s'anomena "pell fresca" o "pell en verd". En una pell fresca es poden veure zones d'estructura diferenciada respecte al seu gruix i compacitat. Bàsicament, es poden diferenciar tres zones: el coll, el crupó i les faldes.



El **crupó** correspon a la part de la pell de la regió dorsal i lumbar de l'animal. És la part més homogènia, compacta i valuosa. Té un pes aproximat del 45 % del total de la pell fresca.

El **coll** correspon a la part de la pell del coll, espatlles i cap de l'animal. El seu gruix i compacitat són irregulars i d'estructura fofa. Presenta moltes arrugues i té un pes aproximat del 25 % del total de la pell fresca.

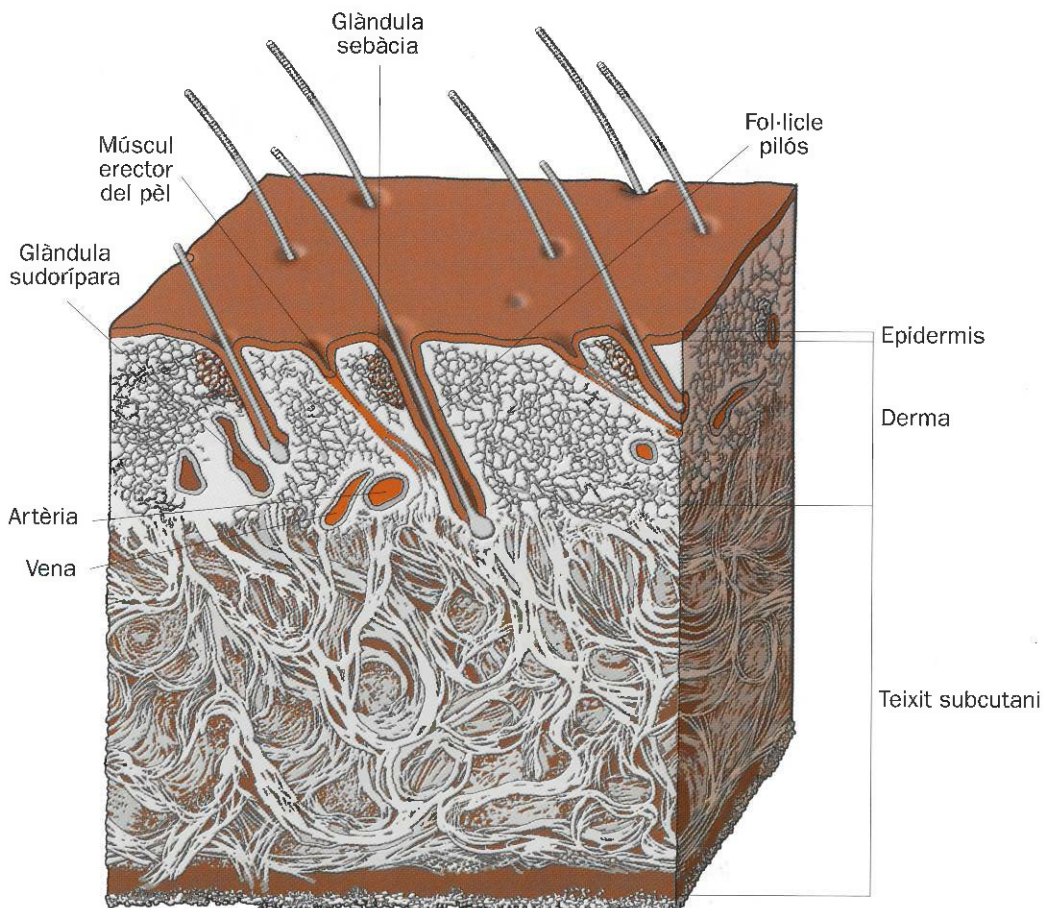
Les **faldes** corresponen a la part de la pell que cobreix el ventre i les potes de l'animal. Són les parts més irregulars i fofes de la pell i representen un 30 % del total del pes de la pell fresca.

A part de tallar les pells per les falques, coll i crupó per tal de processar-les, també es poden tallar per l'espina de manera que en quedin dues fulles. Es poden tallar només les falques per tal d'obtenir una peça formada pel crupó sencer i el coll que s'anomena "dosset". Aquest "dosset" es pot tallar per la meitat de forma que s'obté una fulla desfaldada. O també es pot tallar el coll, i la part de la falda corresponent, el qual s'anomena avancorpis; i l'altra part que resta s'anomena decapitat.

En una pell a més a més es distingeixen el costat extern de la pell que conté el pèl o la llana, que s'anomena "flor" i el costat intern de la pell que es troba tocant a la carn de l'animal que s'anomena "carn". Quan una pell es divideix en dues capes, la capa inferior s'anomena "serratge" i la superior "flor".

La constitució histològica d'una pell es determina efectuant talls transversals amb microtoms de congelació i examinant aquests talls mitjançant microscopis. Si s'examina la pell des de l'exterior (costat del pèl) cap a l'interior (costat de la carn), es poden distingir tres zones principals:

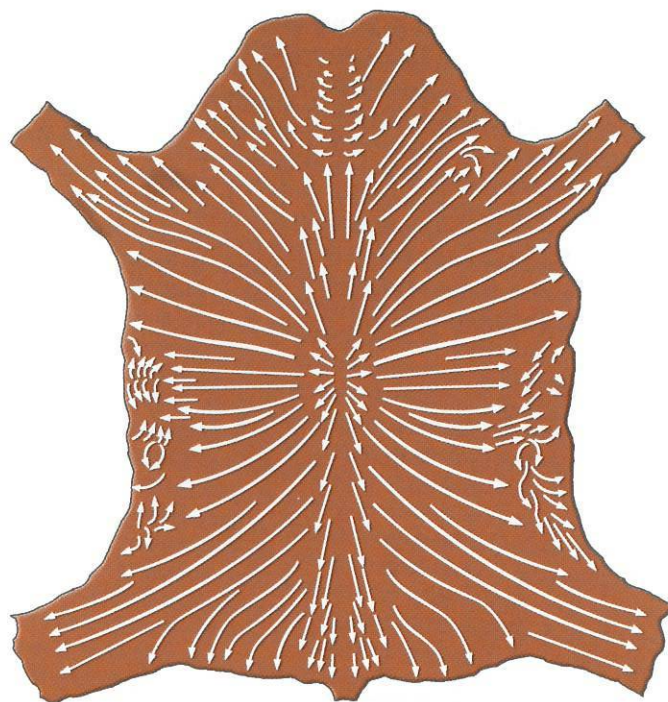
- **L'epidermis** que està formada per teixit epitelial. Conté els fol·licles pilosos i les glàndules sudoríperes que s'enfonsen profundament en la derma. Tant l'epidermis com el pèl s'eliminen en les primeres operacions del procés d'adobament, menys en aquelles pells en què interessa conservar el pèl (per fer catifes, articles de confecció, etc.). Entre l'epidermis i la derma s'hi troba una membrana o capa basal (també anomenada capa de Malpighi) que és una capa molt prima, sense estructura cel·lular i que forma la superfície o "gra" de la pell quan s'ha eliminat l'epidermis i dóna l'aspecte característic a les pells anomenades "plena flor".
- **La derma** que és la part que realment interessa a l'adober. Està formada fonamentalment per fibres d'un proteïna anomenada col·lagen, però també conté fibres elàstiques, reticulina, vasos sanguinis, nervis, cèl·lules grasses i teixit muscular.
- **Teixit subcutani**, també anomenat "carnassa" que s'elimina en les primeres operacions del procés d'adobament, concretament en el descarnat. Està format per fibres de col·lagen, cèl·lules grasses i fibres elàstiques.



La pell té una estructura fibrosa irregular pel fet que durant la seva vida l'animal s'ha hagut d'adaptar a diferents condicions. Per això, la pell presenta diferències de compacitat i diferències en l'ordenació i orientació de les fibres. Al llarg de l'espina la pell és més gruixuda i les fibres són més compactes i denses. En la regió dorsal central, el teixit fibrós està molt entrellaçat. A la part de la panxa, les fibres s'afluïxen constituint una part feble, tova i més elàstica. Aquesta disposició irregular de les fibres fa que les propietats físiques i les químiques de la pell variïn molt depenent de les parts de la pell que es facin servir.



MIREIA COBOS

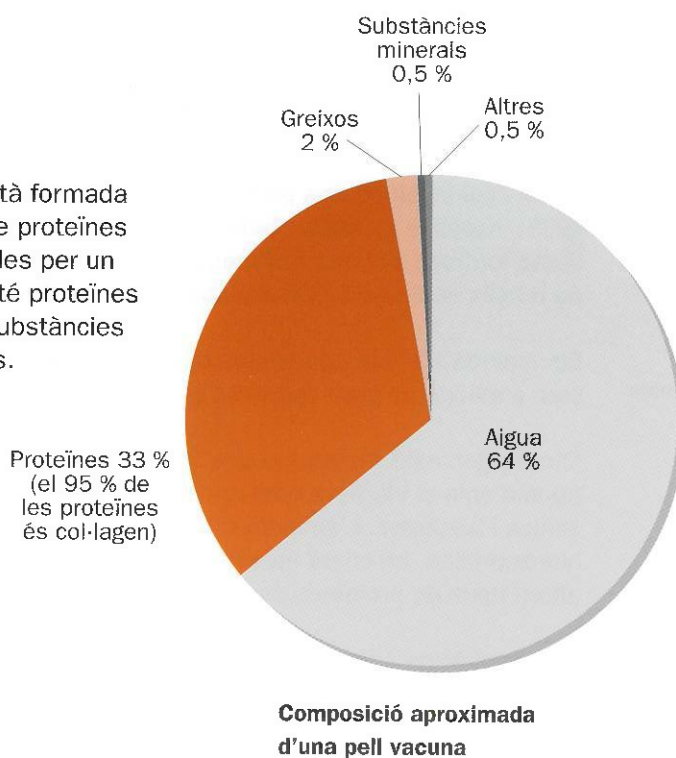


Cada tipus d'animal presenta una forma i disposició dels porus característica. Per exemple, en una pell de vedella els porus són d'una mateixa mida i disposats en fileres regulars. En una pell de cabra els porus són llargs i fins i estan disposats en fileres alternades. En una pell d'ovella els porus estan distribuïts en grups. En una pell de porc els porus estan agrupats de tres en tres en forma de triangle. I en una pell d'estruc es poden observar unes protuberàncies allà on neix la ploma.

Pells de vedella, cabra, oví i porc.
Vistes de tall i porus

De què està feta la pell?

La pell fresca està formada per un reticle de proteïnes fibroses banyades per un líquid aquós que conté proteïnes globulars, greixos i substàncies minerals i orgàniques.



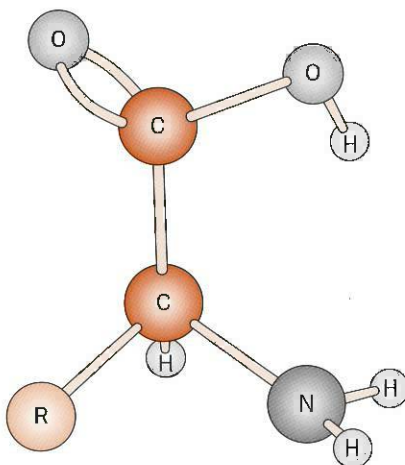
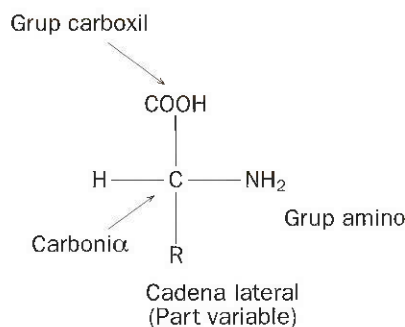
Aquestes proporcions varien en funció del tipus de pell; per exemple, una pell de porc pot contenir fins a un 40 % de greix sobre pes sec, una d'ovella un 30 % i una de cabra un 10 %.

Les proteïnes són les **macromolècules** més abundants en les cèl·lules i les que presenten una més gran diversitat estructural i funcional. Les proteïnes són polipèptids, és a dir, cadenes llargues d'aminoàcids (de cent a diversos milers), amb un pes molecular molt elevat.

Si es classifiquen les proteïnes segons la seva estructura les proteïnes poden ser fibroses o globulars. Les fibroses, com és el cas del col·lagen, estan formades per cadenes polipeptídiques esteses al llarg d'un eix i les globulars tenen les cadenes polipeptídiques plegades de manera compacta que originen formes esfèriques o globulars.

L'estructura de les proteïnes en determina les seves propietats i, de retruc, la funció que tindran en l'organisme. Així les proteïnes fibroses són molt estables, dures i insolubles en aigua i en la majoria dels dissolvents. Les cadenes polipeptídiques hi estan disposades paral·lelament, de manera que formen fibres o làmines. Es troben fonamentalment als animals i desenvolupen funcions estructurals i de protecció. Dins d'aquest grup de proteïnes s'hi troben els col·làgens que constitueixen gairebé la tercera part de les proteïnes dels vertebrats superiors.

El col·lagen i la seva estructura



Model estructural d'un aminoàcid

El col·lagen és una proteïna fibrosa que resulta relativament insoluble en aigua. També s'anomena protofibrilla i està formada per tres cadenes polipeptídiques disposades en forma de α -hèlix amb uns 1.000 aminoàcids per cadena.

Els aminoàcids són compostos orgànics caracteritzats per presentar, com a mínim, un grup carboxílic (-COOH) i un grup amino (-NH₂).

El col·lagen està format per uns 20 aminoàcids diferents, depenent del tipus d'animal i la seva edat, amb cadenes laterals no polars, polars, àcides i bàsiques. L'aminoàcid característic del col·lagen és la hidroxiprolina, en conté aproximadament un 10 %, mentre que en altres tipus de proteïnes és molt poc freqüent trobar-ne.

Els aminoàcids s'uneixen entre ells per formar cadenes polipeptídiques mitjançant l'anomenat enllaç peptídic. En aquest tipus d'enllaç, el grup amino d'un aminoàcid cedeix un hidrogen, i el grup carboxílic d'un altre aminoàcid cedeix un grup hidroxil (-OH), els quals originaran una molècula d'aigua. Com que es tracta de dos aminoàcids, es forma un dipèptid. Els dipèptids es poden enllaçar amb d'altres aminoàcids per formar tripèptids, tetrapèptids, etc. Els pèptids que tenen fins a deu aminoàcids s'anomenen oligopèptids, i els de major nombre polipèptids. La major part de les proteïnes són polipèptids de més de cent aminoàcids. Les cadenes polipeptídiques que formen les proteïnes presenten diversos tipus d'ordenació a l'espai. La disposició tridimensional dels aminoàcids determina la funció biològica de cada proteïna.

En el cas del col·lagen, la cadena polipeptídica presenta una estructura α -hèlix, on la cadena polipeptídica es presenta enrotllada al voltant d'un cilindre imaginari. L'estructura s'estabilitza mitjançant enllaços ponts d'hidrogen entre els oxígens dels grups C=O i els hidrògens d'un grup -NH-. Els radicals es disposen cap a l'exterior de la cadena enrotllada.

Quan s'enrotllen entre si tres cadenes polipeptídiques, d'uns 1.000 aminoàcids cadascuna, formant una triple hèlix, es forma una molècula de col·lagen o protofibrilla. Aquesta ordenació és estable ja que es formen unions químiques del tipus èster i enllaços de pont d'hidrogen entre cadenes veïnes.

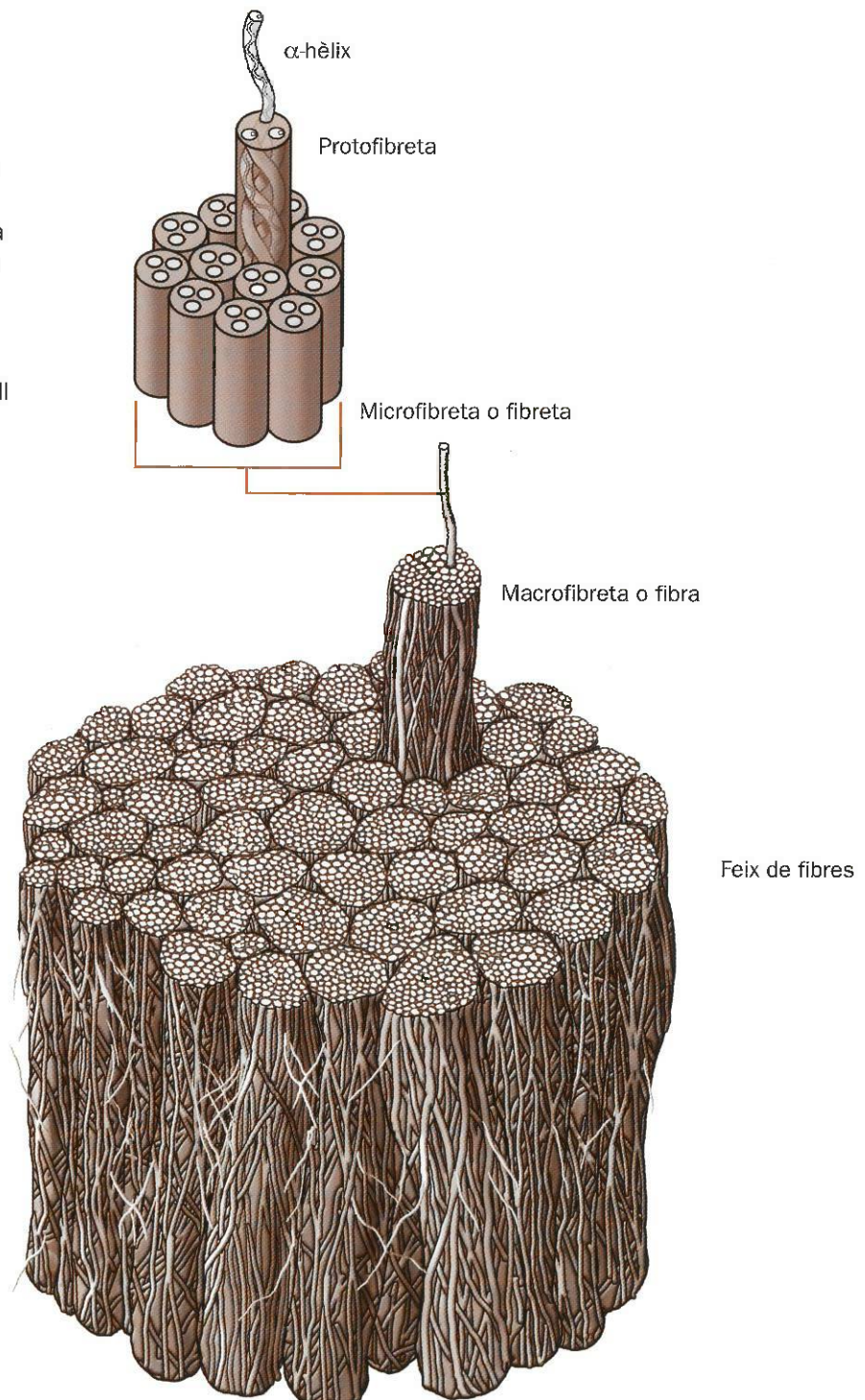
La unió d'unes 7.000 - 8.000 protofibrilles forma una fibrilla. S'anomena fibra a la unió de fibrilles i un feix de fibres, que té un

diàmetre aproximat de 5 micres (una micra és una mil·lèsima de mil·límetre) es forma mitjançant la unió de les fibres.

Les coordinacions o enllaços dels productes adobants amb el col·lagen té lloc a la superfície de les molècules de col·lagen que formen les fibretes, entre l'adobant i les cadenes laterals dels aminoàcids.

El col·lagen és una substància que es pot comportar com a àcid i com a base, és a dir, és **amfòtera**. Conté a les seves cadenes laterals molts grups ionitzables àcids i bàsics de forma que reacciona molt bé tant amb els àcids com amb les bases.

Els principals grups ionitzables són del tipus àcid carboxílic (-COOH), amino (-NH₂), hidroxílic (-OH) i sulfhidril (-SH). Si es canvia el pH, es trobaran en una forma o altra, definint la càrrega elèctrica de la pell. Aquests grups ionitzables són els responsables de la majoria de reaccions químiques entre la pell i els productes que s'afegeixen durant el procés de fabricació de cuir.



LA INDÚSTRIA TRANSFORMADORA DE LA PELL



Les operacions preliminars

Els adobers transformen la pell dels animals sacrificats de forma que pugui ésser aprofitada per confeccionar objectes útils com sabates, cinturons, carteres, bosses, jaquetes, pantalons, etc. Així, doncs, els adobers no fabriquen pell.

Les adoberies o pelleries reben la pell procedent dels escorxadors on els animals han estat sacrificats per poder consumir la seva carn. Aquesta pell en la majoria dels animals no és comestible. Però si no hi fem res, es malmetrà i podrirà, i no sols no en traurem profit sinó que tindrem un problema sanitari i ambiental. En certa manera, la indústria de la pell és una indústria que s'encarrega de processar un residu de la indústria càrnia.

Adobar la pell consisteix a fer-li un tractament per a conservar-la i que no es podreixi, i donar-li així unes propietats adequades segons per a què es vulgui destinar la pell. Aquest tractament encara que tindrà moltes operacions comunes, no pot ésser igual si volem aprofitar la pell per fer-ne un cinturó que si volem fer-ne uns guants, per posar un exemple.

A Catalunya es treballen molt les pells procedents d'animals del propi país. Tenim la sort que en el nostre territori es disposa d'una ramaderia amb una pell de molta qualitat. Com que els animals s'han sacrificat en escorxadors molt propers a les adoberies, les pells es poden treballar "fresques", això vol dir, sense cap tractament important de conservació, directament de l'escorxador, refrigerades a uns 10° C. La condició necessària és començar els processos d'adobatge molt aviat després de la mort de l'animal, perquè no passi massa temps i la pell es comenci a malmetre.

Però també es treballen pells procedents d'altres llocs, com França, Irlanda, Alemanya i a vegades d'altres més llunyans. I també en altres països treballen pells d'aquí. En aquests casos, s'ha de fer un tractament de conservació.

Hi ha dos mètodes principals de conservació:

- **Assecat**
- **Salat**

Aquests dos sistemes es basen, mitjançant la deshidratació, en evitar la proliferació i atac de bacteris, que poden degradar la pell.

L'assecat sols és útil per a pells molt primes. La majoria de pells es conserven pel sistema de salat, que consisteix a apilar les pells ben esteses posant una capa de sal entre pell i pell.

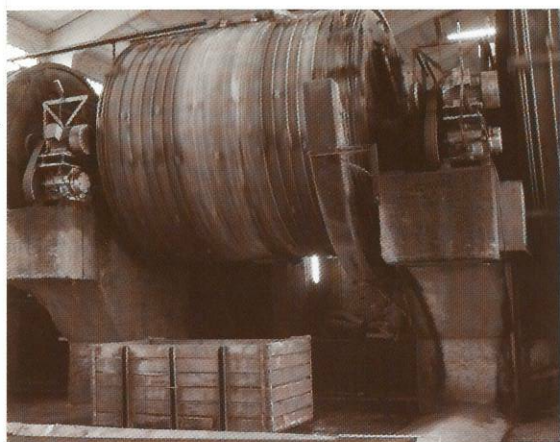
Es fa créixer la pila fins a una alçada de poc més d'un metre. La sal -clorur sòdic- actua deshidratant la pell, amb la qual cosa els processos de degradació queden frenats.

Aquest procediment permet conservar les pells per un temps limitat, que es pot allargar fins a un màxim d'uns 4-5 mesos a les baixes temperatures de l'hivern o a les d'un magatzem frigorífic a l'estiu. La temperatura és un factor crític per guardar les pells sense pèrdues de qualitat. A temperatures per sobre dels 25° C la degradació soferta en dues setmanes és més alta que en quatre mesos a 10° C.

Per a les pells de conill, que tenen un gruix i una mida petites, una empresa catalana ha desenvolupat un innovador sistema de conservació alternatiu basat en la congelació, que sense perjudicar la qualitat de la pell i del pèl permet l'estalvi de la sal.

Quan les pells arriben a la fàbrica i es comença el procés de tractament per adobar-les, en els primers remulls es desprèn la sal de conservació, la qual va a parar a les aigües residuals. Malgrat que totes les aigües residuals d'adoberia al nostre país estan tractades en depuradores, la salinitat és molt difícil d'eliminar en els tractaments de depuració. Per això es molt convenient que una part important de la producció es faci a partir de pells fresques.

Fase 1: Neteja



JOAQUIM FONT

Vista general d'un bombo

Professionalment s'anomena ribera. Consisteix a eliminar de la pell els elements estranys que conté, com la brutícia, les carnasses i la sang, i si no s'ha de fer un article de pel·leteria també s'elimina el pèl de les pells de vaca i de cabra, i la llana de les pells d'ovella.

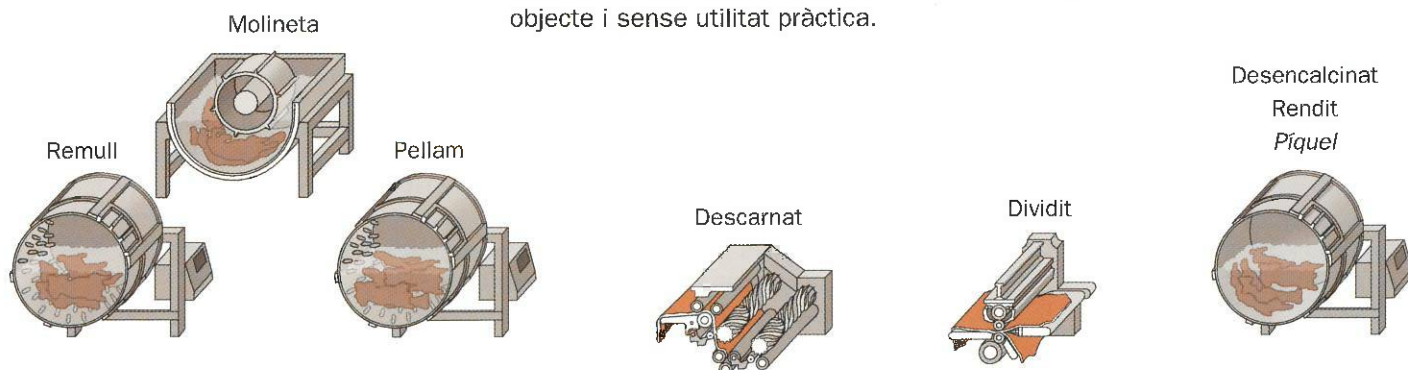
També s'efectua el **descarnat**, que és una operació mecànica que serveix per netejar la pell eliminant el teixit subcutani i adipós. Tots els treballs necessiten molta aigua i d'aquí ve el seu nom, ja que aquests processos s'han efectuat sempre a les riberes dels rius. S'utilitzen també productes com la calç, el sulfur sòdic, el clorur sòdic i els àcids fòrmic i sulfúric. Al final d'aquesta fase tenim la pell conservada en sal i àcid, estat que anomenem **píquel**, en el qual es pot conservar un cert temps si li afegim substàncies fungicides. Al final d'aquesta fase la pell és col·lagen molt pur.

Les operacions d'aquesta fase es realitzen en *molinetes*, o en *bombos* molt grans que giren a poca velocitat.

Les **molinetes** estan formades per dues parts: una cubeta i un rodet amb diverses pales. Produeixen poc efecte mecànic sobre les pells i es fan servir bàsicament per a pells que conserven el pèl o la llana.

Els **bombos** són reactors de forma cilíndrica, semblants a un tambor d'una rentadora. Contenen pivots al seu interior, els quals donen un fort efecte mecànic sobre les pells. En l'adobatge, els bombos es fan girar a major velocitat que en els processos de ribera, amb la qual cosa l'efecte mecànic sobre les pells és més intens.

Si evaporéssim tota l'aigua que té absorbida la pell *piquelada* obtindríem un material de color blanc, translúcid, dur i rígid, com la corna d'una cansalada, sense cap possibilitat de confeccionar-ne cap objecte i sense utilitat pràctica.



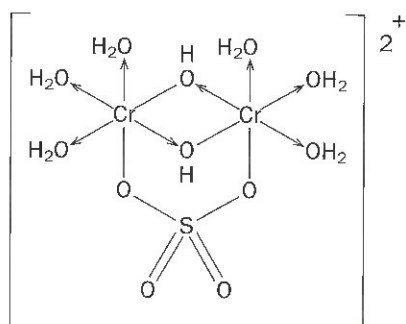
Fase 2: Estabilització

És pròpiament l'etapa de l'adob o *curtició* de la pell. La pell *piquelada* es fa reaccionar amb unes substàncies que la transformen molt, convertint-la en un nou material que és estable, no es descomposa, resisteix l'aigua calenta sense encongir i que quan s'asseca es torna opaca, tova i flexible.

Hi ha diverses substàncies que tenen aquesta capacitat. S'anomenen adobs (o sovint el barbarisme *curtients*). Alguns són coneguts des de l'antiguitat, com el sulfat d'alumini, els olis o sobretot els tanins vegetals. Altres, com les sals de crom, es coneixen des de fa relativament poc temps.

Les pells adobades amb crom tenen color blau i en aquest estat, si les protegim dels fongs, són molt estables. Internacionalment es coneixen com a pells *wet-blue*. Es poden emmagatzemar força temps i és també una forma molt important, a nivell mundial, de comerciar amb pells. Les podem fer servir per, diferents articles, gruixos, colors, tactes i acabats, segons siguin les comandes i les tendències de la moda.

Quan decidim passar a la fase següent, cosa que podem fer immediatament després d'adobar o després d'haver tingut les pells en un palet durant un determinat temps en el magatzem, el primer que s'acostuma a fer és igualar el gruix de totes les pells del mateix lot amb una màquina anomenada màquina de rebaixar.

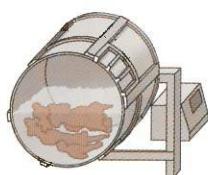


Estructura del complex de crom binuclear amb un 33 % de basicitat que és l'agent adobant més usat en l'actualitat. El seu nom científic és hexaquo- μ -dihidroxi- μ -sulphato dichromium (III).

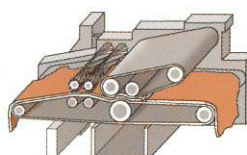
Tècniques per adobar les pells

Al llarg de la història, s'han usat mètodes que avui es troben en desús, com l'adob al fum. Altres persisteixen en l'actualitat, com l'ús de les sals d'alumini —equivalent contemporani a l'adob amb el mineral alum de roca—, molt corrent a l'antiga Roma i que encara s'usa en alguns articles de pelleteria. L'adob amb greixos era conegut a la Grècia preclàssica (Homer el descriu a la *Iliada*) i en l'actualitat s'usa per fer camusses. Però entre tots dos sistemes no superen el 1 % de la producció contemporània de pell. L'únic sistema tradicional (usat per egipcis, romans i probablement grecs) que manté una elevada importància és l'adob amb extractes tànnics vegetals. No obstant, representa poc més del 10 % de la producció mundial, encara que amb tendència a recuperar importància. El sistema d'adob predominant és amb gran diferència l'adob amb sals de crom.

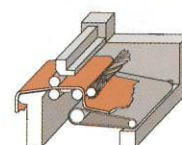
Adob



Escorregut



Rebaixat



Fase 3: Embelliment



JOAQUIM FONT

Retallat i mesura de les pells

Inclou les operacions de tintura, greixatge i acabat. Les pells es poden teñir de qualsevol color, excepte el blanc. (Però sí que es poden *acabar* en color blanc). La **tintura** i el **greixatge** s'efectuen en uns bombos molt més petits que giren a major velocitat que els de ribera. El greixatge s'efectua amb olis d'origen vegetal i animal per donar a la pell el tacte i la suavitat desitjada.

L'**acabat** és el conjunt d'operacions destinades a donar-li a la pell la presentació desitjada. És tan un art com una tecnologia. La creativitat dels professionals els hi fa combinar colorants, pigments, ceres, laques i resines per aconseguir uns efectes que potencien la bellesa de la pell. Al mateix temps, l'acabat ha de permetre millorar el classificat de les pells. Això vol dir que, igual que un maquillatge, ha de dissimular els petits defectes provinents dels danys que hi havia en la pell de l'animal.

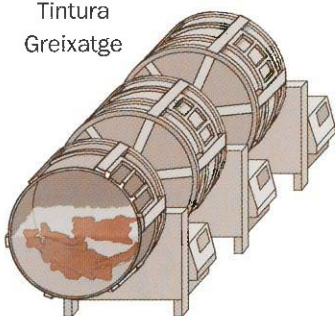
Per altra banda, l'acabat ha de ser sòlid: el color i la imatge de la pell s'han de mantenir resistents, sense canvis, malgrat fer front a agents externs com la llum, la humitat, i el contacte amb altres materials. L'acabat protegeix la pell per què sigui més resistent als frecs, a les ratllades, a la brutícia i l'aigua.

El procés es realitza bàsicament aplicant diferents capes de productes, deixant-les assecar i planxant-les, per tal de formar una pel·lícula sobre la pell.

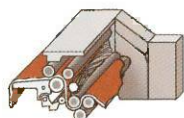
Encara que el més comú és acabar sols la cara de flor, hi ha pells que s'acaben per la cara de carn, o per ambdues cares.

Les màquines més utilitzades són la pigmentadora i la *roller*, i entre les moltes operacions que es poden fer hi ha el planxat, l'esmerilat, el gravat, el surejat i el polit.

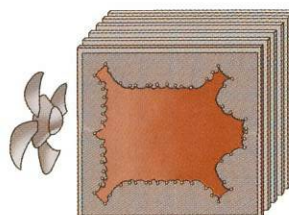
Neutralitzat
Tintura
Greixatge



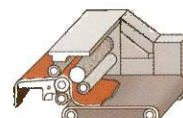
Escorregut
Repassat



Assecat



Esmerilat



La *pigmentadora* és una màquina en la qual la solució d'acabat s'aplica per polvorització en forma de finíssimes gotes sobre la superfície de la pell per un grup de pistoles (generalment 8-16) que giren de forma rotatòria.

En la *roller* es fa passar la pell per sota d'un rodets giratori que té gravada una determinada trama, el qual està impregnat d'una solució d'acabat que d'aquesta forma es diposita en la pell. Amb aquest procediment s'apliquen quantitats més grans d'acabat i no hi ha pèrdues per evaporació.

L'*esmerilat* consisteix a sotmetre la superfície de la pell a l'acció d'una màquina molt ben calibrada amb un cilindre revestit de paper d'esmerilar abrasiu. Es pot fer tant per la carn com per la cara de flor (com en l'article conegut com *nubuc*). El resultat és una superfície apelfada de presentació molt fina i elegant.

Diagrama de flux de la producció de pells en una adoberia

Recolector de pells

- Classificació de les pells per mides i qualitats
- Conservació per salat (opcional)

Fase 1: Neteja (Ribera)

- Remull
- Pellam - calciner (excepte en pelleteria)
- Descarnat
- Dividit (sols per pells molt gruixudes)
- Desencalcinat
- Rendit
- Piquel

Fase 2: Estabilització (Adob)

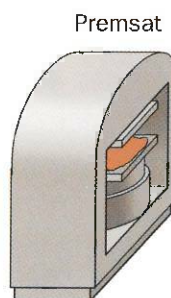
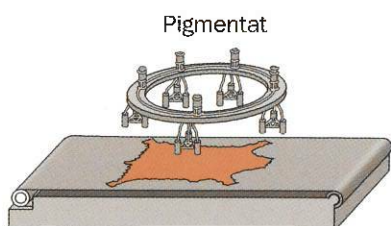
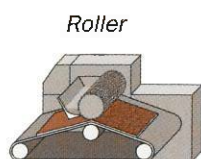
- Adob (al crom o al vegetal)
- Escorregut - rebaixat (excepte pell de xai)

Fase 3: Embelliment (Tintura i acabat)

- Neutralitzat
- Readob
- Tintura - Greixatge
- Escorregut - repassat
- Assecat
- Esmerilat (opcional)
- Acabat
 - Planxat
 - Acabat amb màquina rodets (opcional)
 - Pigmentat a pistola
 - Efectes especials segons article (pelfa, polit, gravat, brillantat, planxat...)

Comercialització

- Classificació segons qualitats
- Mesura (per superfície, excepte la sola que es fa per pes)
- Empaquetat i expedició



LES PROPIETATS DE LA PELL ADOBADA



Les propietats físiques de la pell



JOAQUIM FONT

Recerca per millorar la pell



JOAQUIM FONT

Controls de qualitat

Les propietats físiques de la pell la converteixen en un material únic amb un gran valor per a la confecció de calçat, vestit, complements i tapissoria de moble i de seients d'automòbils i aeronaus, entre moltes altres aplicacions.

Entre aquestes propietats cal destacar les següents:

- Elevada resistència a la tracció.
- Bona resistència a l'esqueixament
- Excel·lent flexibilitat
- Bon aïllament de la calor i del fred
- Permeabilitat al vapor d'aigua
- Capacitat d'absorció i desorció de vapor d'aigua
- Resistència al foc
- Bones solideses als freds i a la llum

Característiques específiques per a cada aplicació

El treball dels adobers permet potenciar unes o altres propietats segons quina sigui la destinació de la pell. Per exemple, per fer una pell per a guants de vestir cal potenciar la flexibilitat, la suavitat i donar-li un equilibri entre el comportament plàstic i elàstic que la faci adaptable als moviments, assegurant que es pugui estirar molt, però evitant la deformació permanent. La pell haurà de ser prima i pesar molt poc. Una altra propietat imprescindible per tenir una alta confortabilitat serà la permeabilitat al vapor d'aigua. Això permetrà la difusió a l'exterior de la transpiració de la pell de les persones.

En canvi, per fer una pell per a confeccionar cinturons, l'hauré de produir molt més gruixuda, que sigui gens elàstica i amb una alta resistència a l'esqueixament perquè la tensió de la sivella no malmeti els forats del cinturó. Per altra banda, no caldrà que sigui permeable a la transpiració i, per tant, s'hi podran posar recobriments polimèrics tancats per millorar-ne la presentació, recobriments que en els guants no serien adequats.

Aquesta especificitat de propietats les aconsegueix l'adober en primer lloc seleccionant la pell de l'animal més apropiada per cada ús. Per fer-ne guants, usará pells de cabra o de xais molt joves que ja són d'elles mateixes molt primes. Per fer cinturons, la pell serà de vaca o de vedell, més gruixuda i resistent.

En segon lloc, dissenyant específicament els processos de ribera, adobat i acabat, tant en les operacions mecàniques com en els



JOAQUIM FONT

Pell molt poc sòlida al frec

tractaments fisicoquímics, s'obtingran unes pells amb unes propietats òptimes per a cada aplicació pràctica. Per exemple, les pells per guants s'adobaran amb crom, que proporciona elasticitat i lleugeresa. Pel contrari, per fer cinturons és molt més adequat adobar amb extractes tànnics vegetals, que proporcionen unes característiques més plàstiques que elàstiques.

Capacitat d'absorció i desorció de vapor d'aigua

Les fibres de pell són un material molt absorbent de l'aigua. Un tros de pell seca que pesi 100 grams pot absorbir 30 grams d'aigua sense que al tacte sembli humida. Aquesta propietat és molt important per a la confortabilitat del calçat, ja que l'usuari d'una sabata no la nota humida malgrat les hores seguides d'ús continuat degut al fet que la pell de la plantilla i el folre absorbeixen la seva transpiració. Més tard, quan el calçat no s'utilitzi, la humitat absorbida durant les hores d'ús s'eliminarà per desorció.

El cuir presenta una altra característica important: la capacitat per a la *difusió lateral de la humitat*. Aquesta propietat permet que la humitat absorbida es pugui estendre i repartir per tota la plantilla. Els materials que no tenen aquesta qualitat es saturen aviat en les zones de la plantilla en contacte directe amb els punts de recolzament del peu: el taló, la part anterior i els dits.

Pells amb resistència a l'aigua

Per a confeccionar objectes que puguin estar exposats a la pluja, com jaquetes, bosses o botes de tresc (de travessa) no convé que la pell sigui tan absorbent. Els adobers incorporen a aquestes pells uns tractaments anomenats hidrofugants que confereixen a les pells ser **repel·lents** a l'aigua o fins i tot oferir-hi **resistència**.

Controls de qualitat



JOSÉ CASTRO

Una pell es diu que és repel·lent a l'aigua quan una gota posada en la seva superfície tarda més de 15 minuts a ser absorbida i no causa cap canvi de color ni cap defecte apreciable.

La resistència és un grau més, que s'acredita amb el següent test: La pell es posa per la seva cara exterior en contacte amb un toll d'aigua durant dues hores. En tot aquest temps, la pell es va flexionant en un moviment de bombeig que es repeteix cíclicament. Si després de les dues hores l'aigua no ha pogut travessar-la i arribar a la cara interior, que s'ha mantingut seca, es diu que la pell és resistent a l'aigua. Alguns fabricants

garanteixen períodes més llargs de resistència a l'aigua, fins i tot de 8 hores o més.

Afortunadament les pells amb tractaments hidrofugants segueixen sent permeables a l'aire i al vapor d'aigua.

Els tractaments per a ser repel·lents a l'aigua aconseguixen també que el cuir s'embruti molt menys. Per això s'incorporen a les pells que tenen una expectativa de vida llarga, com les destinades a tapisseria.

Els processos hidrofugants són cars i per això no s'apliquen a totes les pells que surten al mercat.

Aïllament de la calor i del fred

La pell conté un volum d'aire atrapat entre les seves fibres. L'aire és un pobre conductor de la calor; per això la pell proporciona un agradable aïllament tèrmic. A l'estiu té un tacte fresc i a l'hivern, calent.

Resistència al foc

La pell és inherentment resistent al foc, però modificant els processos de readobatge i greixatge tradicionals, utilitzant polímers especials amb propietats lubricants en substitució de part dels olis tradicionals, i afegint també additius amb qualitats ignífugues, es potencia la capacitat de resistir el foc fins a superar les elevades exigències que han de complir els materials usats en l'interior dels avions.

Solidesa a la llum

La solidesa a la llum significa que el color i l'aspecte de la superfície de la pell no canviaran com a conseqüència de l'exposició a la llum, tant natural com artificial. Es mesura amb uns aparells anomenats *Suntest* i *Xenotest* encara que qualsevol de nosaltres ho podria fer posant una mostra de pell en una finestra orientada al sud.

El nivell de solidesa a la llum depèn principalment de quins productes s'han usat en l'adob, la tintura i l'acabat de la pell.

Solidesa als freds

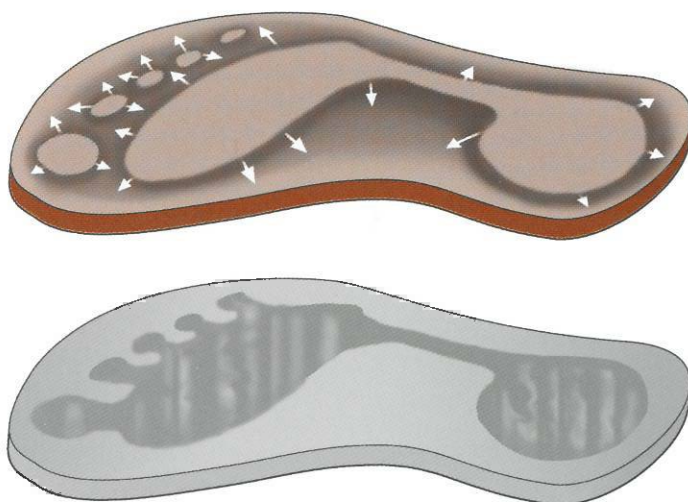
La superfície d'una pell pot resistir freds amb teixits secs i humits sense canvis de color si els tractaments de tintura, greixatge i acabat han estat els apropiats per a les exigències comercials. Per exemple, les pells per a tapisseria d'automòbil poden aguantar l'abrasió de 2.000 freds amb un teixit de llana sense cap modificació apreciable de color ni brillantor.



JOAQUIM FONT

Pell molt sòlida al frec

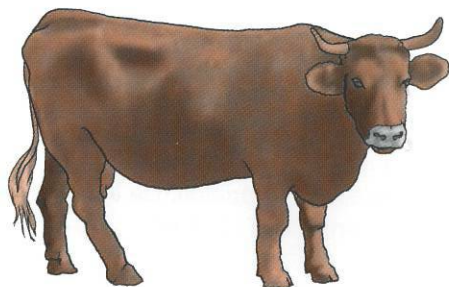
Diferència en el poder de difusió lateral de la humitat entre una plantilla de cuir (a dalt) i les plantilles de materials sintètics (a baix)



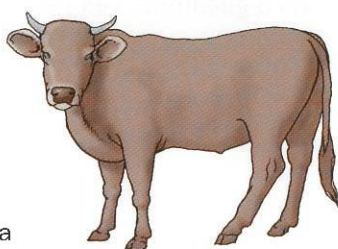
FAUNA I VEGETACIÓ RELACIONADA AMB LA INDÚSTRIA DE LA PELL



La fauna de la indústria de la pell



Vaca



Vedella

Una explotació sostenible

Les plantacions estan gestionades de manera sostenible. Com l'acàcia és un recurs natural renovable, els beneficis produïts són recurrents cada any, i estan assegurats per al futur, ja que cada hectàrea que es tala es torna a replantar amb la seguretat que al cap de 8-10 anys es podrà recollir la collita, replantar de nou, i seguir amb el cicle. La recerca efectuada ha demostrat que l'arbre de l'acàcia pot créixer repetidament en el mateix lloc sense experimentar una disminució del rendiment.

De l'arbre s'aprofita tot: la fusta del tronc és per fer paper, les branques i les fulles s'usen com a combustible, i les restes de l'escorça després d'extreure'n els tanins s'utilitzen com a fertilitzant orgànic per a plantacions de tarongers. D'aquesta forma, la indústria de la pell s'assegura un subministrament regular i renovable d'extracte de mimosa.

La fauna és la ramaderia. A Catalunya es compta sobretot amb els vedells de les granges catalanes, amb els xais de tot Espanya, i amb vaques i vedells europeus, especialment de França, Irlanda, i Alemanya. Les pells dels porcs aquí no s'aprofiten. A l'Àsia la ramaderia explota altres espècies, com el búfals d'aigua. L'ús d'animals salvatges és molt minoritari. L'Acord de Washington de Conservació de les Espècies impedeix la utilització de les pells dels animals considerats en perill d'extinció.

Els bovins

Quantitat mundial (any 2004): 1.520 milions d'animals.

Importància: Aproximadament 67-72 % de la producció mundial de pell.

Vedells

Són els bovins que s'han sacrificat quan tenien entre un mes i vuit mesos de vida. Proporcionen la pell de major qualitat dels bovins. Degut que els seus porus són molt fins, la pell de vedell té un aspecte molt elegant. A més, no presenta defectes ni danys per cicatrius, esgarrapades ni paràsits. Quan més jove és l'animal, més fina i elegant és la flor de la pell. La pell de vedell de Catalunya és una de les més apreciades del món. En castellà es coneix com a pell de *novillo* o de *becerro*. Mesuren entre 2,5 i 3,5 m² de superfície.

Vaques

Principalment són les vaques destinades a la producció de llet. Són pells de qualitat molt variada segons les condicions de vida de l'animal. Els que viuen a l'exterior gran part de l'any a les pastures tenen més senyals de cicatrius, de raspadures i de paràsits que els que viuen més estabulats. En general, les pells de major qualitat són les europees. Quan més fred és el clima en el que viuen els bovins, menys insectes i paràsits hi conviuen i, per tant, els produeixen menys danys a la pell.

Les mides poden variar segons les races, però són pells molt grans. Poden arribar a mesurar fins a 5,5 m², la qual cosa les fa molt apropiades per a confeccionar tapisseria.

Búfals d'aigua

Es troben a l'Índia, al Nepal, a la Xina i al sud-est asiàtic. Hi ha uns 158 milions d'animals.

Conreu d'*acacia mollissima* en la fase inicial del cicle.

De la seva escorça, rica en tanins, s'obté l'extracte de mimosa



Ovella

Els ovins

Quantitat mundial (any 2002): 1.100 milions d'animals
 Importància: Aproximadament 11-15 % de la producció mundial de pell.

Hi ha els següents tipus:

Xais (corders)

Les pells dels animals que tenen la llana més fina i elegant es treballen conservant la llana, per fer *double face* i *napalan*. De les altres pells se'n fa *napa* i *nubuc*. Mesuren entre 0,5 i 0,8 m².

Lletons

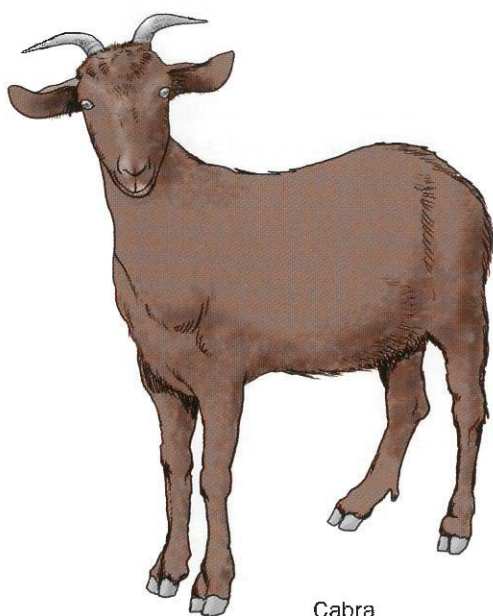
Hi ha molt poca producció, que es destina a guanteria. Les pells són molt petites. Mesuren menys de 0,5 m².

Moltons i ovelles

Són pells menys atractives. Es destinen a folre. Mesuren entre 0,8 i 1,1 m².

Les cabres

Quantitat mundial (any 2002): 743 milions d'animals
 Importància: Aproximadament 7-10 % de la producció mundial de pell.
 Cada pell mesura una mitjana de 0,5 a 0,9 m². De la selecció de les millors pells se'n fa l'article anomenat *ante de camiseria*.



Cabra

Els porcs

Quantitat mundial (any 2002): 939 milions d'animals.
 Importància: Aproximadament 4-5 % de la producció mundial de pell.
 En la majoria de països les pells de porc no s'aprofiten per adobar-les.

Peu d'il·lustració

Escorça de pi

Calç

Rec

Aquella dita que diu que del porc s'aprofita tot no és rigorosament certa, almenys a casa nostra. És a la Xina on hi ha la producció més important. La pell de porc s'utilitza sobretot per folre. Fa unes temporades va estar de moda per a confecció de jaquetes i vestits. Les tècniques de màrqueting van considerar que la denominació "pell de porc" era comercialment poc atractiva i la van rebatejar com "pell de pècari". El pècari és un mamífer similar al porc senglar que viu de forma salvatge al centre i al sud d'Amèrica.

Altres tipus d'animals

Entre tots sumen, aproximadament, el 1 % de la producció mundial de pell.

Cavalls

Quantitat mundial (any 2004): 66 milions d'animals.

Rèptils

Bàsicament serps i cocodrils. Les pells d'aquests darrers animals procedeixen de granges.

Conills

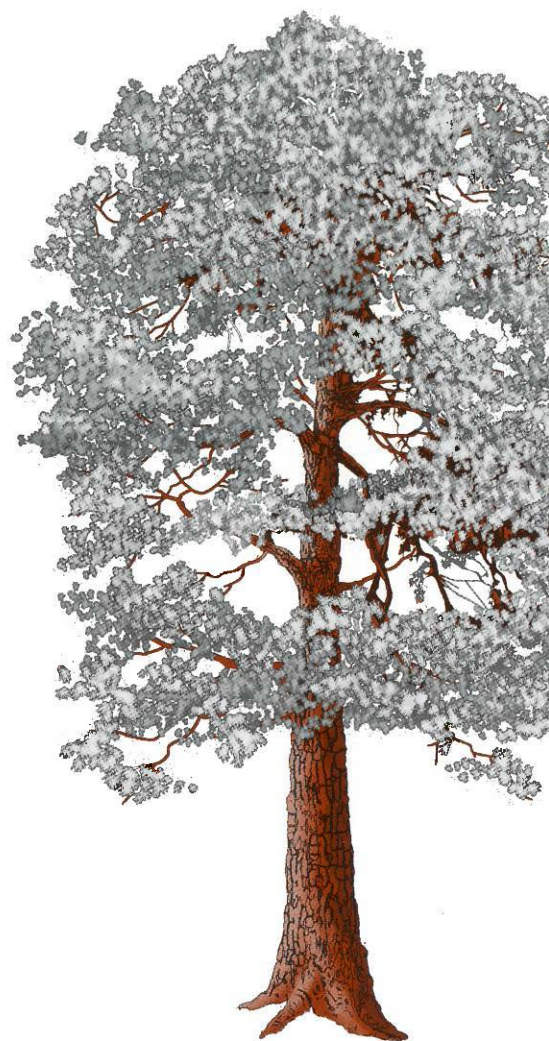
El conill domèstic està criat en granges. A Catalunya hi ha la producció de major qualitat.

Peixos

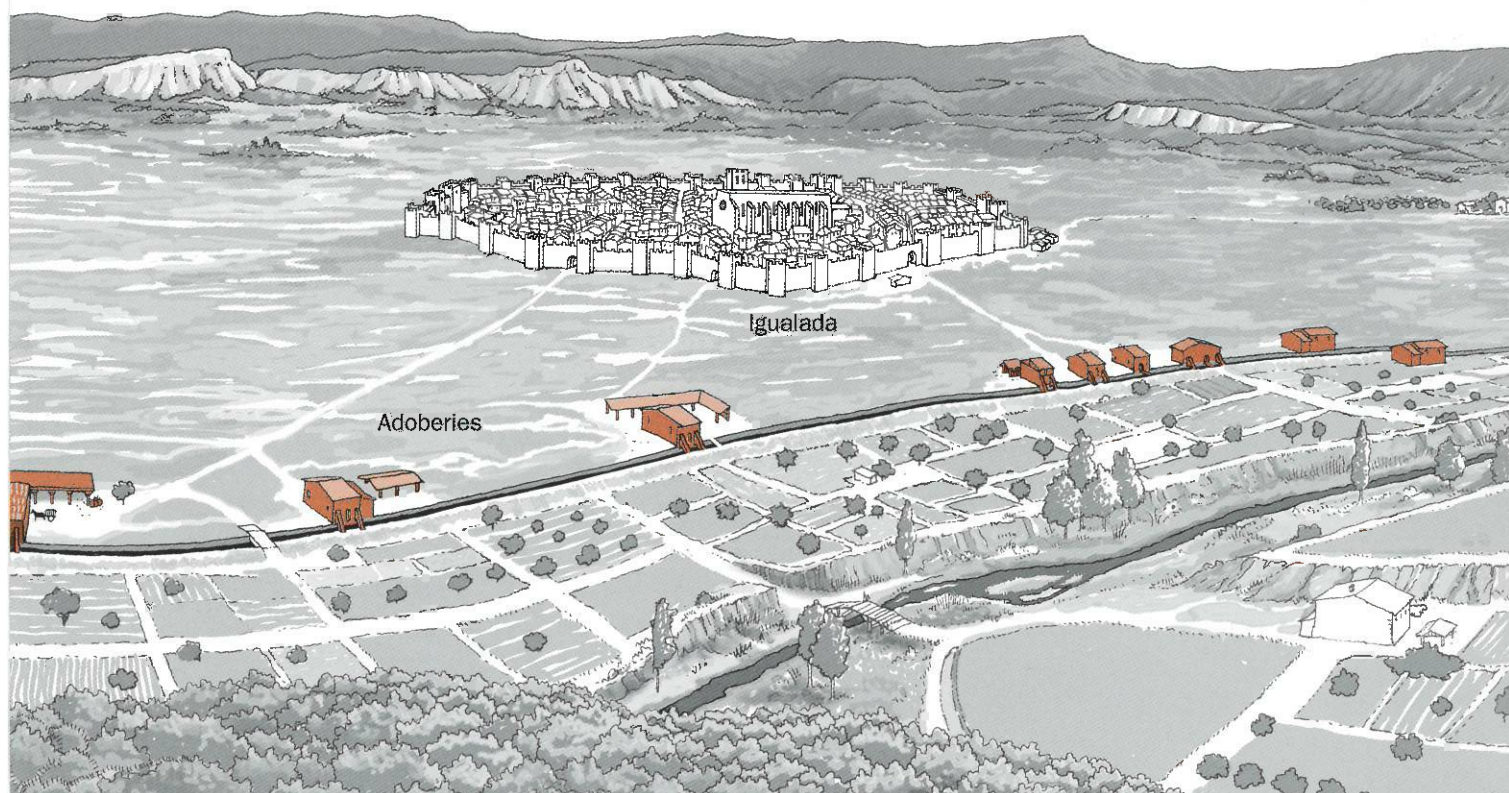
Hi ha una producció testimonial de pells de salmó i de tauró destinada a petita marroquineria.

Altres

Principalment cangurs, estruços de granja, visons de granja, camells i antílops.



Pi



La vegetació

Els tanins: polifenols vegetals

Els tanins són una mescla variable i complexa de compostos químics, formada per polifenols de pes molecular fins a 3.000 **dalton**. Es produeixen en diverses parts de les plantes, com l'escorça, fruits, fulles, arrels i la fusta. S'han identificat aproximadament 500 espècies de plantes de diferents famílies vegetals de tot el món que contenen tanins.

Els tanins tenen la propietat de formar complexos amb les proteïnes. Formen enllaços situant-se entre les fibres de col·lagen, per la qual cosa s'usen per adobar la pell. Aquesta propietat explica també el seu gust astringent, identificable en els vins rics en tanins: al precipitar les glicoproteïnes contingudes en la saliva fan que perdi el seu poder lubricant.

Els tanins són compostos que tenen una gran activitat antioxidant, i són solubles en aigua, alcohol i acetona.

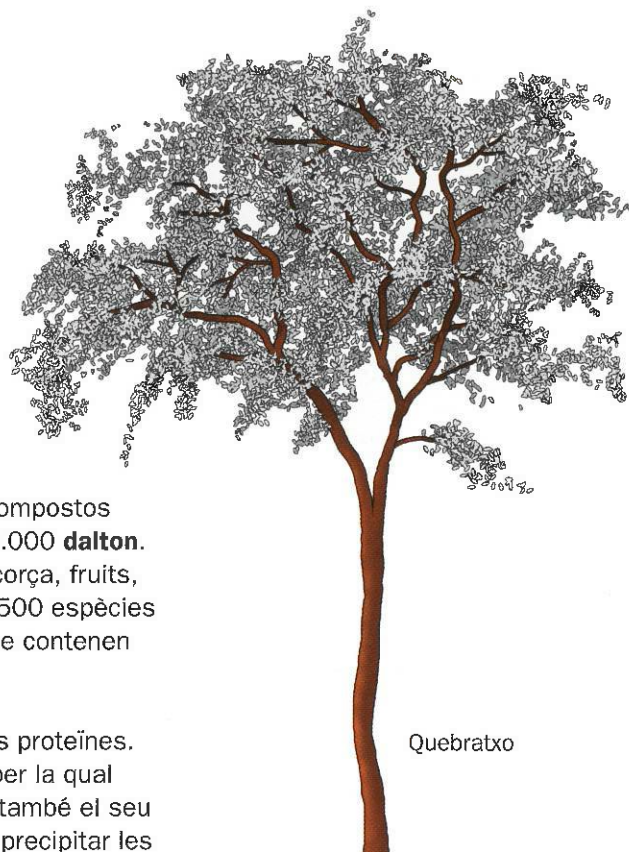
Al llarg de la història s'han usat diferents mètodes per adobar les pells. L'únic sistema tradicional (usat per egipcis, romans i probablement grecs), usat durant segles, i que manté en l'actualitat una elevada importància és l'adob amb extractes tànnics vegetals.

Però als tanins se'ls hi ha descobert recentment altres activitats molt interessants. Hi ha moltes evidències que patologies com l'arteriosclerosi i el càncer estan associades a l'estrès oxidatiu. Segons molts autors, els compostos antioxidants ingerits en la dieta serien fonamentals per la prevenció d'aquestes malalties. Els polifenols vegetals són precisament poderosos antioxidants que es troben en les fruites i les verdures, i en begudes com el te i el vi.

L'exploració dels recursos vegetals per obtenir tanins

Al bosc mediterrani, des de l'època dels romans fins a principis del segle XX, s'han utilitzat les fulles de roldor i de sumac, les escorces del castanyer, del pi i de l'alzina, les nous d'agalles i les peles de magrana.

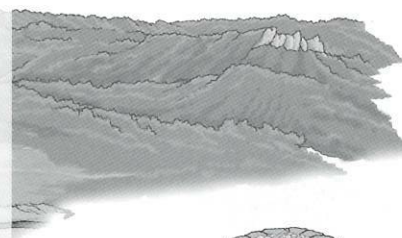
L'adob amb fulles de roldor (*Coriaria myrtifolia*) tingué una importància extraordinària a l'Edat Mitjana, i es seguí usant fins a principis del segle XX. El roldor és una planta molt abundant a Catalunya. El més apreciat era el que provenia de les Guàrdies i dels contraforts del



Quebratxo



Sumac



Forn de calç



Escorça d'alzinà



Escorça de pi

Montseny. L'adob amb fulles de sumac (*Rhus coriaria*) s'establí més tard. Està documentat a Barcelona des del segle XV. Els blanquers el preferien pel fet de donar a les pells un color més clar que el roldor. No obstant, s'havia d'importar de llocs com la Manxa o Sicília.

Les escorces de pi, de roure, d'alzinà i de castanyer s'han usat fins a la meitat del segle XX, principalment per a l'adob dels cuirs dels bovins. En l'actualitat el seu ús ha estat substituït pel dels extractes tànnics en pols, que són molt més concentrats en tanins i permeten adobar en menys temps.

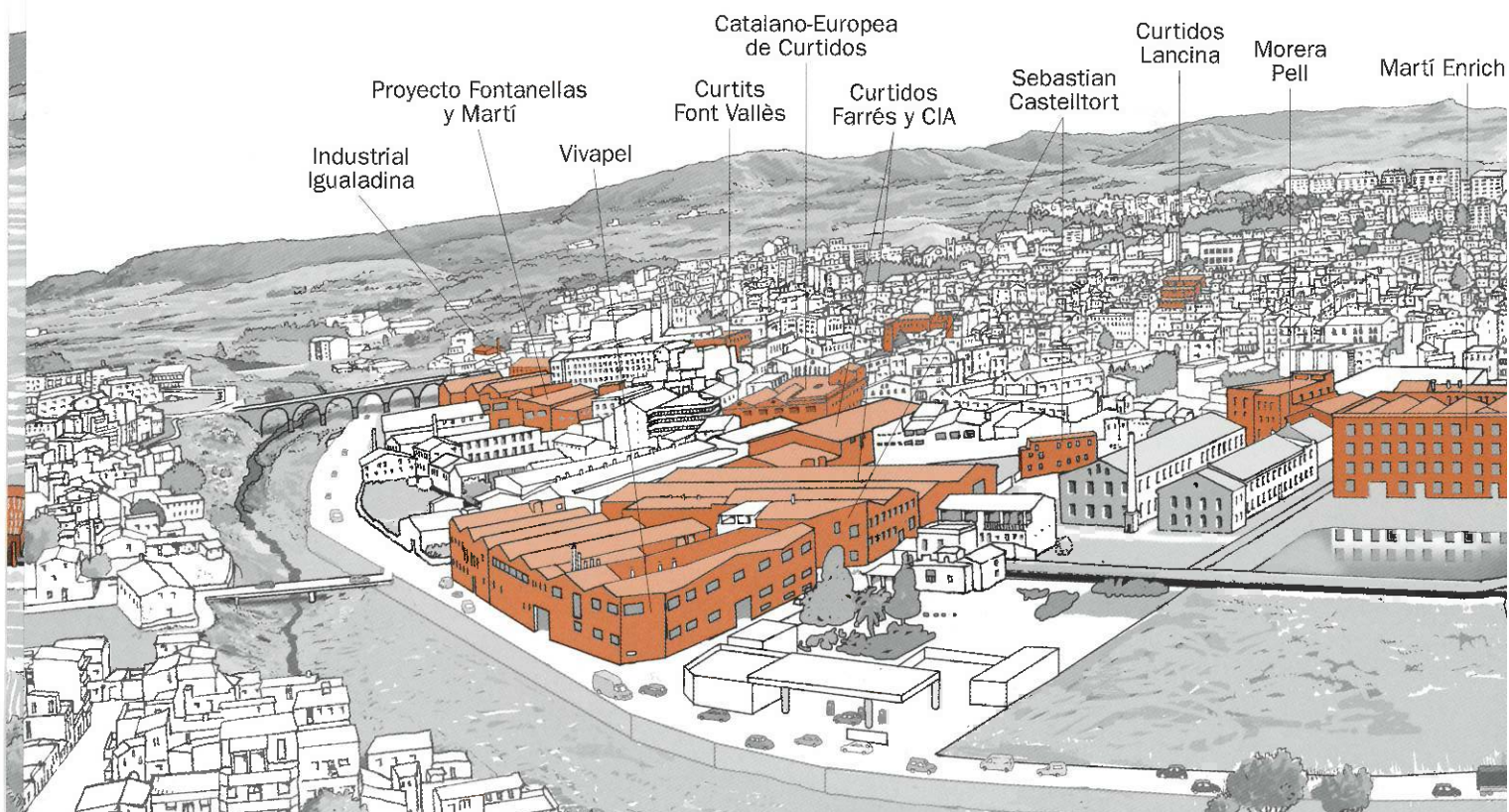
Hi ha quatre grans tipus d'extractes tànnics vegetals produïts industrialment. Els principals són el **quebratxo** d'Argentina i Paraguai; la **mimosa** de Brasil i del sud i est d'Àfrica, el **castanyer** d'Itàlia i Eslovènia, i la **tara** del Perú.

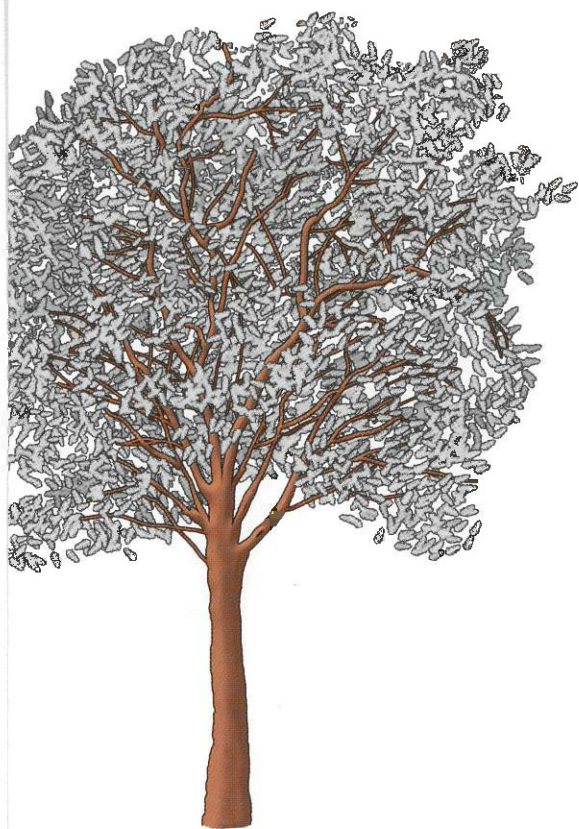
L'ús d'extractes vegetals durant molt de temps ha mostrat un declivi degut especialment al fet que la sola de cuir, que sempre s'ha adobat amb tanins vegetals, ha anat experimentant un gran retrocés per la seva substitució per materials sintètics en el calçat usual. Els darrers anys s'està observant un canvi de tendència. La pressió ambiental sobre el crom ha fet que es miri l'adob amb extractes vegetals com una alternativa atractiva degut a la seva imatge natural i de recurs renovable.

L'extracte de castanyer

La fusta i l'escorça del castanyer (*Castanea sativa*) són molt riques en tanins.

Els arbres de castanyer procedents de boscos de les regions subalpines del nord d'Itàlia i d'Eslovènia són processats en factories situades a la mateixa àrea per extreure'n el taní de la fusta i de l'escorça amb aigua calenta.



*Acacia mollissima*

Gran part de la producció de tanins, en forma d'extracte líquid, es ven a les adoberies italianes que estan molt properes a les plantes de producció. Només l'extracte que es destina a l'exportació s'asseca i es comercialitza en pols.

L'extracte de castanyer és del tipus hidrolitzable i és molt ric en àcid el·làgic.

L'extracte de mimosa

Els cuirs més antics conservats fins als nostres dies són Egipcis, i estan adobats amb extractes de tanins que es treien d'un arbre molt abundant en aquella regió, la *Acacia nilotica*. Modernament, de l'escorça d'un altre arbre del mateix gènere, la *Acacia molissima* se'n produeix l'extracte de mimosa. Malgrat que no va arribar als països industrialitzats fins al segle XX, és el taní més utilitzat en l'actualitat per la indústria de la pell.

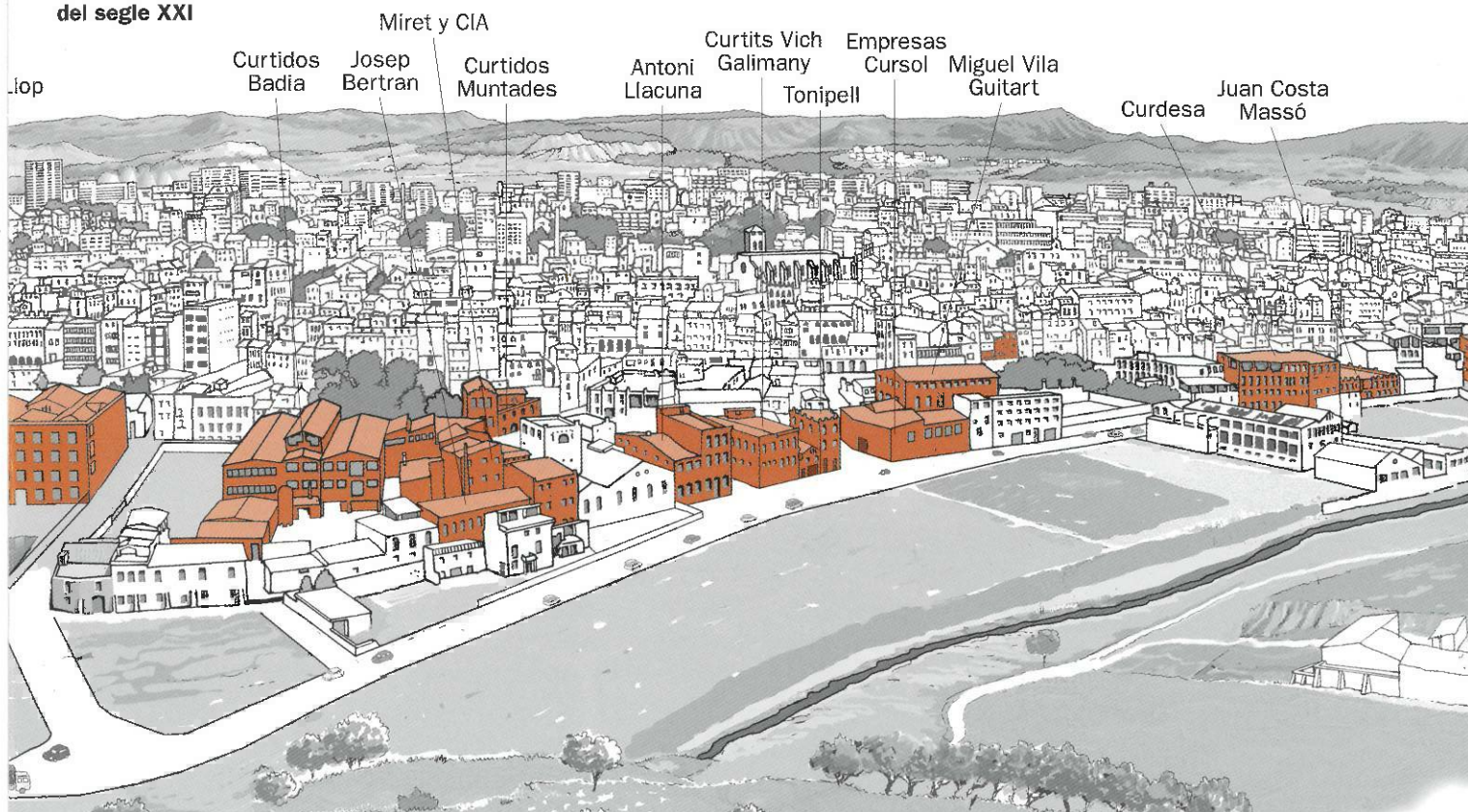
L'*acacia molissima* és un arbre de la família de les lleguminoses conreat a l'est i al sud d'Àfrica i a l'estat de Rio Grande do Sul al Brasil. És l'espècie que produeix més tanins per hectàrea de les que s'exploten actualment. La seva escorça conté una concentració molt alta de tanins, entre un 30 i un 50 % sobre pes sec. Els arbres arriben a la maduresa en un cicle de 8 a 10 anys. Als 10 anys mesuren entre 19 i 21 metres d'alt. Creixen millor en regions no massa càlides on el règim de pluges sigui de 800 mm o més per any.

L'extracte de mimosa pertany al tipus catequínic.

L'extracte de quebratxo

L'extracte de quebratxo va ser el primer extracte procedent de fora del continent que va arribar en quantitat significativa a les pelleries europees. No obstant, això no va començar fins al 1867, en què es va presentar a l'Exposició Internacional de París; tot i així van haver de

**Adoberies en actiu
a Igualada a principis
del segle XXI**



passar més de 20 anys perquè el seu ús es generalitzés. En aquell moment va suposar una gran innovació per l'elevada concentració de tanins que presentava.

L'extracte s'obté del nucli de la fusta de l'arbre del quebratxo (*Schinopsis lorentzii*), que creix a la regió del Chaco, que comprèn el nord-est de l'Argentina i el sud del Paraguai. El nom quebratxo prové de l'expressió "quebra-hacha" degut a la gran duresa de la seva fusta. És un arbre que tarda uns 80 anys a assolir la maduresa. Malgrat que creix de forma salvatge, en l'actualitat es planten 400.000 unitats a l'any per renovar els recursos consumits.



Roldor

L'extracte de quebratxo pertany al tipus catequínic, com la mimosa.

L'extracte de tara

S'obté de les beines vermelles de l'arbre de la tara (*Caesalpinia spinosa*) que creix en zones altes i semiàrides del Perú, entre els 800 i els 2.800 metres sobre el nivell del mar. Malgrat que històricament les civilitzacions precolombines l'usaven per fabricar tints i adobar pells, la seva explotació a nivell industrial és molt recent.

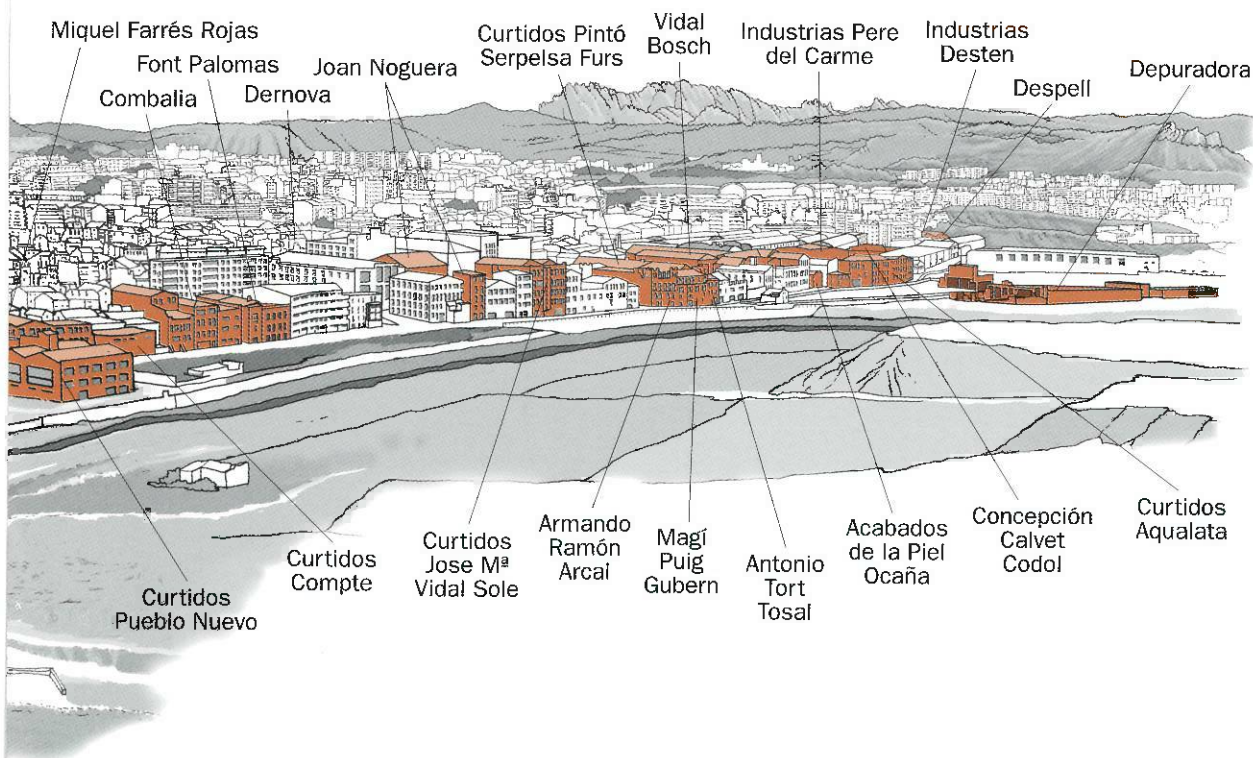
És un arbre petit quan és jove, de dos a tres metres d'alçada. Però els exemplars vells poden arribar fins als 12 metres. Generalment un arbre de tara comença a produir beines entre els 4 i els 6 anys. La seva vida productiva es perllonga fins als 65 anys, i en explotacions amb rec fins als 85. En les explotacions en llocs humits es planten 1.100 arbres per hectàrea, en files i columnes regulars en les que cada arbre està separat dels altres per 3 metres.



Llavors de tara

L'extracte de tara no va entrar a les adoberies fins a finals del segle XX. En l'actualitat s'usa molt en l'adobatge de pells de tapisseria per a l'automòbil.

L'extracte de tara és del tipus hidrolitzable i és molt ric en àcid gàl·lic.



APLICACIONES DE LA PELL

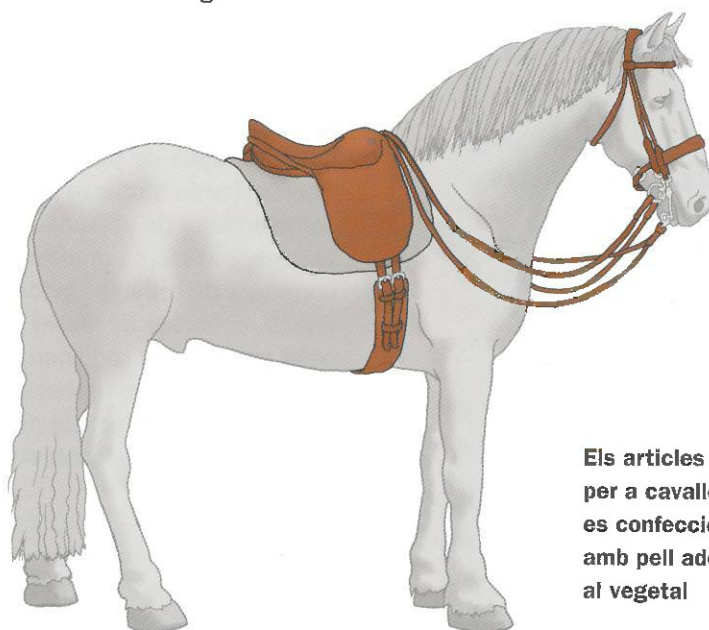


Objectes de pell en la vida quotidiana

La pell és un material que s'ha utilitzat al llarg de la història per produir diferents tipus d'articles. Per exemple, els fenicis ja adobaven les pells amb tanins i sabien com donar-hi color. Posteriorment, els grecs i els romans utilitzaven la pell per fer escuts. Alguns pobles nòmades també feien servir la pell per fer les tendes. Més tard, cap al segle VIII els àrabs van establir la indústria del guadamassil a Espanya i a partir dels segles XIV-XV es va estendre a França, Flandes i Venècia. En aquesta època, la pell s'utilitzava per entapissar l'interior de les estances de luxe, els altars, folrar mobles i enquadernar llibres, entre d'altres aplicacions. Actualment, aquest tipus d'articles han quedat com a productes artesanals, però gràcies a l'evolució del sector de la pell, es produeixen pells d'altres prestacions i de gran qualitat per a la manufactura de la majoria d'objectes que s'utilitzen en la vida quotidiana.

Un dels oficis que s'ha hagut de transformar per adaptar-se als canvis de la societat és el de la guarnicioneria i talabarteria. És l'art de treballar la pell per a cavalleries. Amb la desaparició dels animals de càrrega i tir del sector agrari, s'han hagut de transformar per crear articles destinats fonamentalment a la caça i a l'equitació. Dins d'aquest terme hi podem trobar selles de muntar, brides, fuets, mantes per a cavalls, alforges, fundes per a armes, cananes, sarrons, botes de muntar, etc. Per fer aquests tipus d'articles s'utilitza la *vaqueta* que és una pell bovina adobada al vegetal, bastant flexible, i molt resistent a l'elongació.

La pell per a tapisseria combina l'atractiu estètic amb unes molt bones prestacions



Els articles per a cavalleries es confeccionen amb pell adobada al vegetal



La napa és la pell sense pèl ni llana, generalment caprina o ovina, molt tova i lleugera amb un acabat de tacte molt agradable al costat de la flor. A les botigues podem trobar:

Napa pigmentada que és aquella que porta un acabat amb pigments, que són opacs, i que no permet observar bé el porus de la pell.

Napa anilina que és aquella que porta un acabat amb colorants, que són transparents, i que per tant, no oculta l'aparença o característiques naturals de la pell. És una pell que no pot tenir defectes, de gran qualitat i per tant, suposa un cost més elevat de producció.

Sabeu distingir entre els següents articles que es fan servir en la confecció?

L'ante té un aspecte vellutat que s'aconsegueix mitjançant un esmerilat del costat de la carn.

El nubuc també presenta un aspecte vellutat però aquest s'aconsegueix mitjançant un esmerilat del costat de la flor.

El serratge apelfat també presenta un aspecte vellutat però de fibres més llargues degut a què s'aconsegueix mitjançant un esmerilat de la part del serratge, part que se separa de la flor en el procés de dividit.

La pell també s'utilitza per fabricar calçat: sabates, botes, botins, sandàlies, etc. En un calçat podem diferenciar quatre parts manufacturades amb diferents tipus de pell i amb característiques específiques. Hi ha la part de l'empenya que ha de ser molt flexible per evitar fissures i ruptures a la zona de flexió que es forma al caminar. Ha de ser molt elàstica perquè aguantí els esforços d'allargament a què se sotmet la pell quan es munta la sabata, especialment a la puntera. A més a més, s'ha d'adaptar a la forma del peu de l'usuari sense que es deformi i ha de ser transpirable per assegurar un bon confort a l'usuari. La pell que s'utilitza per la sola és una pell gruixuda (3,2 - 5,0 mm) i compacte, ha de presentar una elevada resistència a l'abració, ha de ser impermeable a l'aigua i s'ha d'adaptar a la forma del peu de l'usuari. La pell que s'utilitza per folre és una pell molt prima, generalment de xai, que serveix per controlar la higiene i confort del peu, per tant, ha de ser una pell absorbent i transpirable. La pell que s'utilitza per a la plantilla ha de presentar una característica fonamental: la capacitat d'absorbir la màxima quantitat possible de suor i desabsorbir-lo quan no es fa servir el calçat. A més a més, ha de presentar la capacitat per difondre lateralment la humitat.

Una altra aplicació de la pell és la confecció. Els articles característics per a la confecció són les napes i els diferents tipus d'apelfats: ante, nubuc i serratge apelfat. Aquests articles es fan a partir de pell ovina i caprina generalment i han de presentar una bona resistència a l'esquinçament, solidesa al frec, han de ser aptes pel rentat en sec, han de ser repel·lents a l'aigua i ser sòlides a la llum perquè amb l'efecte del sol i de la llum no es descoloreixin. A les botigues podem trobar diferents articles de confecció: jaquetes, caçadores, bruses, pantalons, abrics, etc. Dins del grup de la confecció podem trobar la guanteria: guants, gorres i barrets. Els guants de pell es van començar a manufacturar cap a l'any 1920 com a complement de moda de luxe. Actualment, es pot distingir la confecció de guants per a vestuari i la confecció de guants per al món de l'esport. També es produeixen guants de treball, però s'han de considerar a part. Aquestes tres tipologies de guanteria s'han de fabricar de forma diferent i amb unes exigències específiques en funció de l'ús que se'n farà.

El sector de la marroquineria està format per diferents subsectors, ja que dins la denominació de marroquineria s'hi troba una àmplia gamma de productes. Cadascun d'aquests subsectors treballa amb diferents tipus de pell i diferents sistemes d'adobatge. La pell de marroquineria s'utilitza per manufacturar articles de viatge i complements de vestuari. Dins d'aquest grup hi trobem bosses de mà, estoigs, bitlleters i moneders, cinturons, clauers, carteres, maletes, corretges de rellotge, fundes d'ulleres, agendes, àlbums de fotos, marcs, cobertes de llibres, tabaqueres, licoreres de viatge, etc. Les pells per a la marroquineria, en general, han de presentar una bona solidesa al frec, resistència a la gota d'aigua i resistència al rascat; però cada tipus d'article necessita unes característiques i qualitats específiques per adaptar-se a la moda i a les exigències en funció de l'ús que se'n fa.

La tapisseria és un terme genèric per les pells que s'utilitzen per a mobiliari, automòbils, avions i vaixells; és considerat un producte d'alta

qualitat. Al mercat podem trobar una àmplia varietat d'articles emmarcats sota el nom de tapisseria: seients de cotxes, folres per a volants i canvis de marxa, laterals del cotxe, sofàs, cadires, tamborets, pantalles per a làmpades, capçals de llit, catifes, adorns, etc. Gairebé sempre es fa servir pell vacuna sencera tant plena flor, com flor corregida i fins i tot serratge. En tot cas, sempre es tracta d'una pell tova, flexible, molt agradable al tacte, de llarga durada i amb elevades prestacions. El nivell de resistències exigida varia però, en funció de la destinació de la pell. Per exemple, les pells que van destinades a automoció estan sotmeses a extremes condicions ambientals degut a l'exposició a la radiació solar, humitat, temperatura i absorció de sudoració que poden causar un envelliment prematur. Per tant, les pells destinades a automoció han de passar per estrictes assajos d'envelliment tèrmic. En canvi en les pells que van destinades a mobiliari, malgrat que també s'exigeixen elevades prestacions, prevalen més els criteris estètics, la calidesa i la sensació de confort i resistència a les taques. I a la indústria aeronàutica s'exigeix que les pells tinguin una determinada resistència a la flama.

Assajos essencials per tapisseria d'automoció

Assaig	Especificació
Adherència de l'acabat	4 N/cm
Solidesa a la llum	Nota 4 escala de blaus
Solidesa al frec	Nota 4 escala de blaus
Sec	2.000 freqs
Humit	500 freqs
Suor	200 freqs
Aigua salada	200 freqs
Aigua ensabonada	200 freqs
Heptà	10 freqs
Percloroetilè	10 freqs
White Spirit	10 freqs
Flexió continuada	
A 20YC	100.000 flexions
A -10YC	30.000 flexions
Permeabilitat al vapor d'aigua	Mínim 1.5 mg/cm² h
Resistència a la calor	Nota 4 escala de blaus
Fogging test	Reflectància mínima 90 %
Ruptura al fred	-30YC

En el sector industrial s'utilitzen diversos articles de protecció laboral que es manufacturen a partir de la pell: botes militars, botes de bomber, calçat de seguretat, cinturons portaeines, guants, polaines i davantals per a forns industrials. Cadascun d'aquests articles ha de satisfer uns requisits bàsics obligatoris especificats a les normes.

En el món de l'esport també podem trobar diferents articles fets amb pell: pilotes, cascos, botes, bambes, equipament de motorista, etc. I fins i tot en el sector mèdic i hospitalari les alfombres mèdiques, protectors, colzeres, genolleres, sabates ortopèdiques, etc. es fan amb pell.



VÍCTOR NAVARRO



VÍCTOR NAVARRO

La pell és imprescindible en la confecció de molts articles de protecció i seguretat en el treball

LA INDÚSTRIA DE LA PELL I L'ENTORN



Qualsevol activitat humana té uns efectes ambientals que solen ser negatius que hem de conèixer i minimitzar. Així, doncs, cadascun de nosaltres en la nostra vida diària produïm aquests efectes ambientals (aigües residuals, consum energètic, fums al moure'ns en cotxe, etc.) que no tindrien cap importància si aquest medi els poguéssim absorbir. El problema ve quan l'efecte ambiental és tan gran que l'entorn no és capaç de contrarestar-lo i, per tant, es produeix un impacte ambiental negatiu. En èpoques antigues, abans de la industrialització, la població humana era molt reduïda comparat amb ara i les activitats que es feien no es concentraven en unes àrees reduïdes, per tant, aquests efectes ambientals negatius no es produïen. Actualment, l'excés de població (que creix exponencialment any rera any) i la gran quantitat de productes que consumim diàriament, fa que hi hagi tota una sèrie de processos productius que hem de procurar que siguin el més sostenibles possible.

La indústria de la pell és un procés productiu que treballa un subproducte provinent de l'escorxador, del sacrifici d'animals (vedells, xais, etc.) per a l'alimentació humana. Aquest subproducte, la pell en brut, si no es transformés en pell acabada, tindriem un residu orgànic altament putrescible que hauríem d'eliminar. Això no vol dir, en absolut, que la indústria de la pell no hagi de fer, tal com està fent, tots els esforços possibles per reduir al màxim l'efecte sobre el medi ambient d'aquest procés de transformació.

El consum d'aigua i les aigües residuals

Un dels grans problemes del procés de transformació de les pells és el gran consum d'aigua que requereix i, per tant, la gran quantitat d'aigües residuals que s'han de depurar. En el cas de pell bovina es necessiten de 17 a 35 m³ d'aigua per cada tona de pell en brut que s'ha de processar. Aquesta quantitat és molt superior si parlem de pell ovina (de xai) si interessa conservar la llana, en aquest cas el consum d'aigua se'n va als 100 - 300 l per unitat de pell processada.

Les principals característiques d'aquestes aigües residuals que es generen, especialment durant les etapes de ribera del procés, són: que contenen gran quantitat de matèria orgànica (mesurada en forma de DBO o DQO, demanda biològica d'oxigen o demanda química d'oxigen) i també gran quantitat de sal i de sulfur. En la depuració d'aquestes aigües, s'elimina la matèria orgànica i el sulfur, però la sal no es pot eliminar per cap dels sistemes de depuració convencionals (ni el físico-químic, ni el biològic), per això en tornarem a parlar més endavant. La matèria orgànica i el sulfur els haurem eliminat de les aigües i quedaran en els fangs (obtinguts com a residu del procés de depuració). Aquests fangs podrien utilitzar-se com a fertilitzant, ja que no contenen metalls ni productes tòxics. Així i tot, normalment els fangs de depuració d'unes aigües residuals d'adobament de pells no es poden utilitzar en l'agricultura, ja que la depuradora no només depurarà les aigües residuals de les etapes de ribera, sinó també les de les etapes d'adobament i post-adobament. Aquestes altres aigües residuals contenen especialment crom (III) que quedarà en els fangs després de la depuració i que farà que aquests fangs no puguin servir d'adob. És per això que actualment s'està investigant molt en substituïts del crom en els processos d'adobament i en mètodes de recuperació i reutilització d'aquest crom de les aigües residuals i dels fangs. Del crom en tornarem a parlar més endavant.

La sal de conservació



Clorur sòdic o sal comú

VÍCTOR NAVARRO

Salar és el mètode habitual de conservació de la pell en brut, ja que permet conservar la pell el temps que sigui necessari i, al mateix temps, assegurar que aquesta pell en brut no haurà sofert cap tipus de deteriorament que pugui afectar la qualitat de la pell final. S'utilitza el clorur sòdic o sal comú, que no és un producte tòxic en absolut (és la sal que utilitzem per cuinar), però en grans quantitats pot donar problemes de salinització de l'aigua i del terreny.

El problema d'aquesta operació és la gran quantitat de sal que s'utilitza per assegurar que la pell quedi ben conservada (entre 0,4 - 0,5 kg de sal per kg de pell en verd). Aquesta sal, s'espolsa abans de posar les pells a remullar i, per tant, se n'obté una part en forma sòlida (un 25 - 35 %) que a Catalunya es reutilitza en empreses de foneria. L'altra part, que ha quedat dins la pell, sortirà dissolta a les aigües residuals i com que no s'elimina en la depuració, serà la que pot donar problemes de salinització.

Existeixen diferents alternatives per reduir l'ús d'aquesta sal; la primera és adobar les pells dels escorxadors propers, amb la qual cosa no és necessari afegir sal de conservació a les pells, sinó que simplement es poden transportar de l'escorxador a l'adoberia en cambres frigorífiques. Aquesta és l'opció que utilitzen moltes empreses igualadines i catalanes. Una altra opció és reduir la quantitat de sal utilitzada fent un descarnat mecànic a la pell en verd, aconseguint que el cantó carn quedi homogeni i possibiliti així l'aplicació mecànica de la sal en tota la seva superfície. D'aquesta manera ens podem assegurar que amb el mínim de sal aconseguim conservar bé tota la pell. Aquesta opció és aplicable només a pells procedents de països desenvolupats o d'altres en què l'adober es pugui refiar que aquest procés s'ha portat a terme correctament i immediatament després d'haver separat la pell de l'animal. El problema rau en què l'adober que compra aquestes pells, només detectarà que les pells estaven ben conservades un cop les hagi processat.

El crom

L'adob al crom és el mètode més àmpliament utilitzat (un 80 - 90 % de la producció mundial aproximadament) gràcies a la seva facilitat d'operació i a les bones propietats que dóna a la pell final (durabilitat, resistència hidrotèrmica, tacte, plenitud, etc.). Tot i així, aquest ús de crom és un tema controvertit degut a la seva persistència en el medi i a la toxicitat que presenten algunes de les seves formes químiques. En el procés d'adobament de pells s'utilitza el crom trivalent o Cr(III), mentre que la forma química tòxica del crom és el crom hexavalent o Cr(VI). El crom trivalent quedarà precipitat en els fangs de depuració i la seva capacitat de convertir-se en formes més tòxiques és molt limitada.

Tot i així, degut als problemes que presenta la utilització de crom en el procés d'adobament, s'han trobat alguns substituïts d'aquest, com l'alumini, el zirconi i el titani, o bé els extractes vegetals o els olis, així com també diverses combinacions de tots aquests agents adobants. Tot i així, no s'aconsegueix tenir les mateixes prestacions que dóna el crom a la pell final i, per tant, no s'ha aconseguit encara com substituïr-lo. A més, alguns d'aquests substituïts, com el zirconi o el titani, no estan suficientment investigats com per descartar que tinguin efectes sobre la salut o el medi a llarg termini.

La indústria de la pell catalana ha treballat durant molts anys per reduir la presència de crom en les aigües residuals i en els fangs. Així, per exemple, ha aplicat les tècniques desenvolupades de l'adobament al crom d'alt esgotament, que consisteix a controlar els paràmetres de pH, temperatura i oferta de crom, per tal d'aconseguir que la major part del crom que afegim en el procés quedi absorbit per la pell i minimitzar, per tant, el que queda a les aigües residuals. Per altra banda, a Igualada, per exemple, es va crear una empresa que recollia les aigües residuals de les etapes de *píquel* i adobament (que contenen només sal i crom) de totes les empreses igualadines. Així s'aconseguia recuperar el crom precipitant-lo de l'aigua i es podia tornar a utilitzar, tant el crom com l'aigua salada que queda. Amb aquestes millores s'aconsegueix reduir moltíssim la quantitat final de crom que queda a les aigües residuals de tot el procés (es pot arribar a reduccions del 90 % o més de la concentració de crom en aquestes aigües residuals).



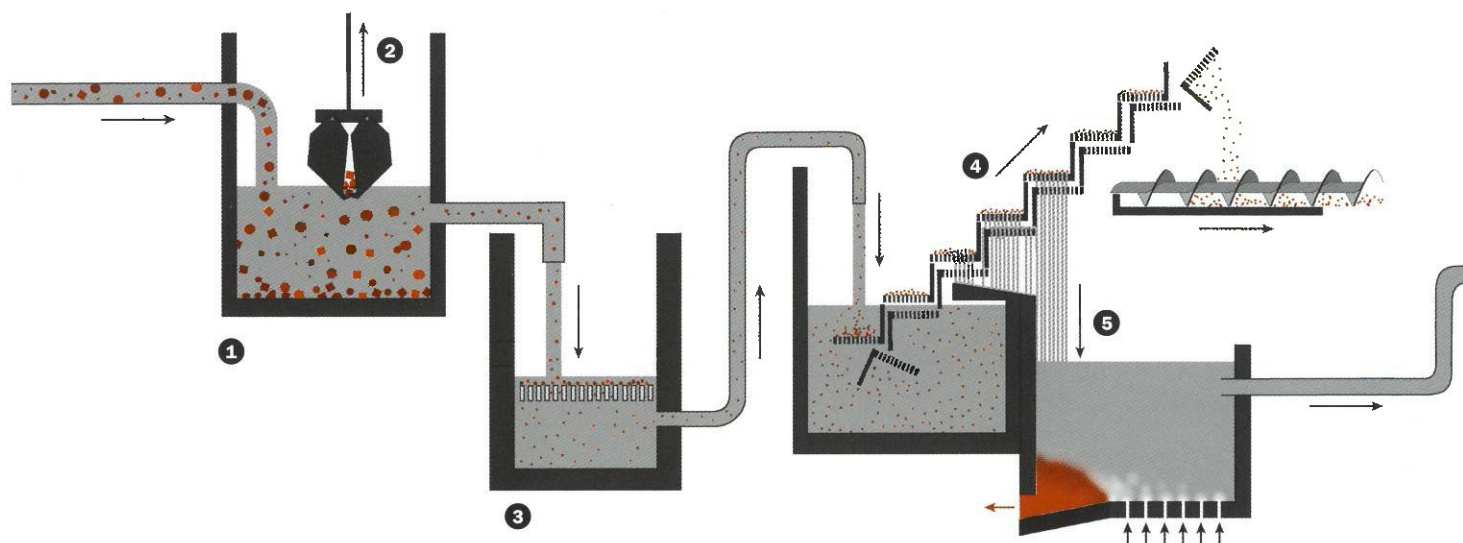
JORDI BALLONGA

Tractament d'aigües residuals a la depuradora d'Igualada

La depuradora dels adobers d'Igualada

1. Pou de gruixuts de les aigües industrials.
2. Extracció mitjançant cullera bobaiva de sòlids grossers: plàstics, draps, ampolles...
3. Pou amb filtre de 2 cm de pas.
4. Tamís d'escaleta de 1 mm de pas per a separar pèls, fibres... que es transporten amb un bis sense fi a un contenidor.
5. desenredador i desengreixador. Es separen greixos, que surten per flotació, i sorres que es decanten per gravetat. Airejat pel fons.

Les indústries d'adobament de pells d'Igualada tenen un sistema de depuració d'aigües conjunt, és a dir, una Estació Depuradora d'Aigües Residuals (EDAR) que depura les aigües residuals de totes les empreses i també una part de les aigües residuals municipals. Mitjançant un sistema de col·lectors es recullen les aigües brutes de cadascuna de les empreses i d'una part del municipi i es condueixen fins a la depuradora. El procés de depuració comença amb un tanc d'homogeneïtzació, on es barregen les diferents aigües que hi arriben, i continua amb un tractament biològic, que consisteix a eliminar els contaminants de l'aigua mitjançant microorganismes vius que creixen alimentant-se d'aquests contaminants. Finalment, hi ha un decantador que separa els fangs de l'aigua depurada. Els fangs són els microorganismes juntament amb els contaminants que s'han eliminat de l'aigua. Aquests fangs llavors s'assequen i es porten al dipòsit controlat. L'aigua depurada, abans d'abocar-la al riu, passa encara per una depuradora municipal, la depuradora de Vilanova del Camí, que redueix encara més els paràmetres de contaminació.



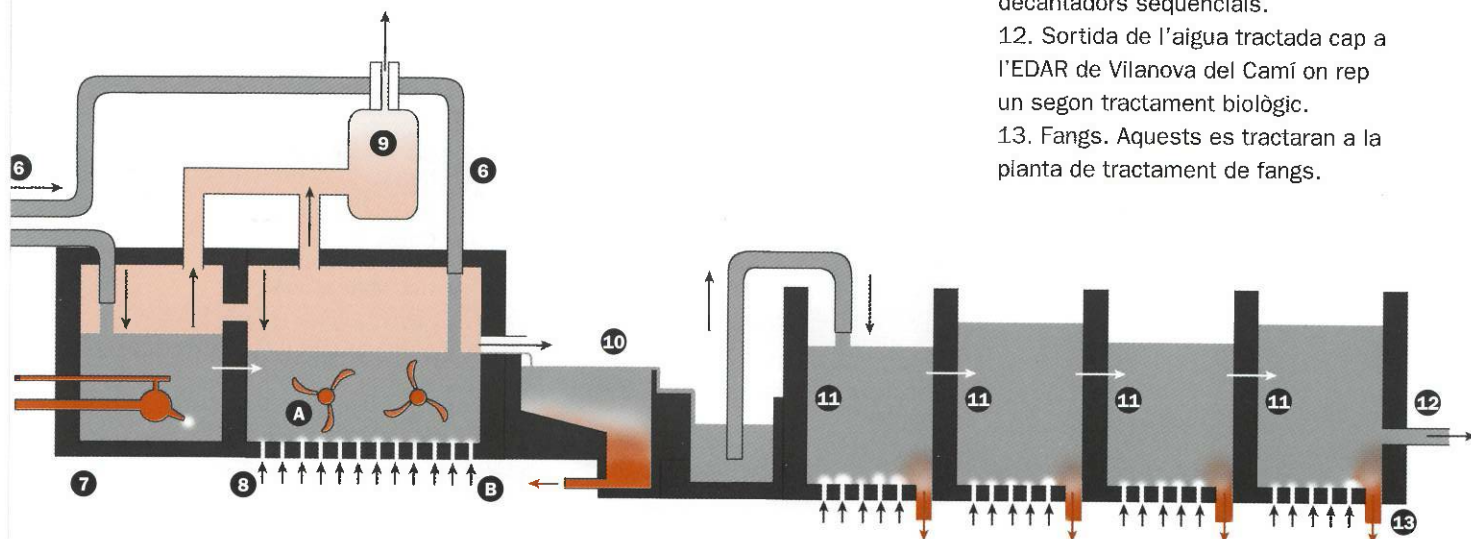
Els residus

El procés d'adobament de pells, tal com s'ha vist abans, és un procés complex en diverses etapes que depèn sobretot de l'article final que es vulgui obtenir. En aquest procés, no tota la pell en brut es converteix en pell acabada i, per tant, la quantitat de subproductes i residus que s'obtenen és força elevada (en el cas de pell bovina poden ser uns 750 kg per cada 1.000 kg de pell salada que es processa).

És per això que el sector d'adobament de pells català, tal com es veu en la Taula 1, sempre ha estat molt proactiu en la cerca de possibilitats d'aprofitament de residus, de forma que s'aprofiten i es reciclen pràcticament el 90 % en pes d'aquests 2). Tot i així aquests aprofitaments varien i tenen fluctuacions depenent del preu dels diferents productes que se'n poden obtenir. Així quan un aprofitament deixa de ser rendible econòmicament, perquè el producte que se n'obté baixa de preu o no té tanta demanda, l'empresa recicladora desapareix i s'ha de buscar una nova alternativa. Actualment s'està fent molta recerca en trobar productes d'alt valor afegit que es puguin obtenir a partir de residus del procés d'adobament de pells.

Els residus del procés d'adobament de pell els classifiquem en dos grans grups: els residus sense adobar i els residus adobats. Els primers són els que tenen un millor aprofitament i, per tant, major valor econòmic, ja que encara no contenen el crom utilitzat per a adobar la pell.

6. Entrada d'aigües urbanes tractades.
7. Tanc de desulfuració. Oxidació de les aigües de pellam. Oxidació dels sulfurs a sulfats o tiosulfats.
8. Tanc d'homogeneïtzació. Agitació contínua (A), aire continu (B). Condicionament de pH i conductivitat pel posterior tractament biològic.
9. Torre de desodorització. Eliminació de les males olors amb sosa càustica i hipoclorit.
10. Decantadors longitudinals. Separació del fang primari.
11. Tancs biològics. Reactors i decantadors seqüencials.
12. Sortida de l'aigua tractada cap a l'EDAR de Vilanova del Camí on rep un segon tractament biològic.
13. Fangs. Aquests es tractaran a la planta de tractament de fangs.



Alguns dels aprofitaments actuals més curiosos són, per exemple, obtenir greixos i gelatines dels retalls en tripa (retalls de pell abans d'adobar) i del serratge (part inferior que resulta de dividir el gruix de la pell en dues parts); aquests dos tipus de residus no són més que trossos de pell i la pell de qualsevol animal té greixos i proteïnes (especialment el col·lagen). El greix es pot aprofitar com a greix industrial o per fer olis industrials. Del col·lagen se'n pot fer gelatina, que s'utilitza en la indústria farmacèutica, en fotografia, alimentació, etc. Un dels usos més recents d'aquesta gelatina és, per exemple, per fer-ne urnes funeràries (en substitució del plàstic, el ferro o la ceràmica), ja que aquesta gelatina és biodegradable. D'aquesta manera no acumulem urnes funeràries a la muntanya o la mar... Antigament amb els residus de pell (retalls salats, retalls tripa o serratge) s'obtenia la cola de fuster. Actualment aquesta cola ja no és tan valorada i ha estat substituïda per d'altres que no requereixen preparar-se en el mateix moment. Per això amb aquests residus ara s'obtenen productes de més valor afegit com els greixos i les gelatines.

De les rebaixadures (residu en forma d'encenalls de pell ja adobada) se n'obté el cuir artificial mitjançant un procés similar a la fabricació del full de paper a partir de la pasta. Es fa una pasta triturant les rebaixadures amb aigua i es forma el full, llavors s'afegeixen els additius necessaris segons les característiques desitjades. Amb el cuir artificial obtingut es poden fer enquadernacions de llibres, caixes i baguls (en substitució de la fusta), cinturons, sola de sabates, etc. De les rebaixadures també se'n pot obtenir un hidrolitzat de proteïna molt apreciat en agricultura, però, en aquest cas, el procés de valorització és més complex, ja que primer s'ha de treure el crom contingut en les rebaixadures (es tracta d'un residu adobat).

Taula 1. Aprofitaments actuals a Catalunya dels subproductes i residus d'un procés d'adobament de pells

	Residus generats per 1.000 kg de pell salada processada	Gestió actual a Catalunya
Residus sense adobar	Sal (160 kg)	• Fundició • Abocador
	Retalls salats	• Greixos industrials • Coles
	Pèl (100 - 200 kg)	• Fertilitzants
	Carnasses (200 - 270 kg)	• Fabricació greixos industrials • Farina de Carn
	Retalls en tripa (25 - 40 kg)	• Greixos industrials • Gelatines • Coles
	Serratge (330 - 350 kg)	• Gelatines • Coles • Fibra d'embotits • Serratge adobat
	Banys de crom	• Licor de crom • Aigua salada per adobament
Residus adobats	Rebaixadures (45 - 100 kg)	• Adobs • Cuir artificial • Hidrolitzat de proteïna
	Retalls pell acabada (2 - 13 kg)	• abocador
	Pols d'esmerilar Fangs	

El consum energètic

El consum energètic no està en aquests moments entre els problemes ambientals més importants del procés d'adobament de pells. Així i tot, el consum d'energia que es requereix per portar a terme el procés no és negligible, són uns 2 MJ d'energia tèrmica i uns 0,3 kWh d'energia elèctrica per kg de pell salada processada.

Aquest consum té lloc principalment en l'etapa d'assecatge de les pells (consumeix fins un 45 % del total del consum del procés). L'objectiu d'aquesta etapa és el d'evaporar l'aigua que encara contenen les pells escorregudes. Les temperatures d'assecatge poden anar de 25°C fins a 90°C, depenent de la tècnica d'assecatge utilitzada.

Altres punts de consum energètic del procés d'adobament de pells serien: l'esclafament de banys, l'aplicació dels acabats i el seu posterior assecatge i altres operacions mecàniques.



En els processos de ribera es generen la major part dels residus sòlids

Les emissions a l'aire

En comparació amb les aigües residuals i els residus sòlids, les emissions a l'atmosfera de la indústria de la pell són relativament petites.

Les adoberies s'associen, sobretot, a les males olors. Aquestes provenen principalment de les emissions de sulfur d'hidrogen (gas que es forma degut al sulfur utilitzat en el pellam). Aquest sulfur d'hidrogen es formarà sobretot en les operacions posteriors al pellam, especialment el desencalcinament i el *piquelatge*, perquè afegim solucions àcides a la pell que té encara restes de sulfur. També es formarà durant el tractament de les aigües residuals per l'acció de bacteris anaerobis sobre els sulfats o durant l'emmagatzematge dels fangs.

Altres emissions atmosfèriques que té el procés d'adobament de pells són les emissions de: amoníac, dissolvents i gasos de combustió.

Les emissions d'amoníac es formen, de manera difusa, durant el procés de desencalcinat i es minimitzen amb uns bons controls dels banys.

En la operació del dividit s'obté el serratge



JOAQUIM FONT

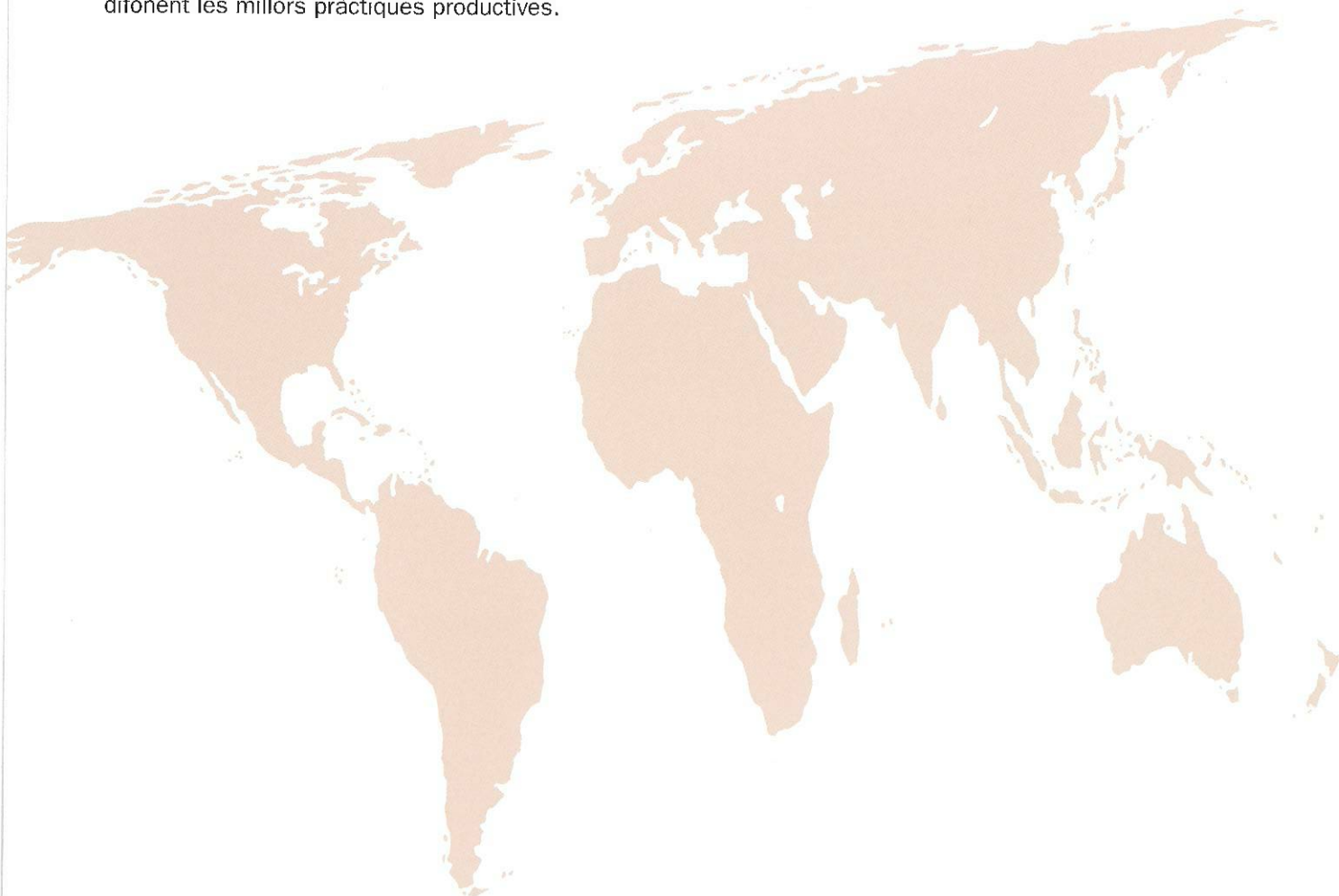
Els dissolvents s'emeten en les operacions d'acabat, per això cada vegada més s'intenta utilitzar productes d'acabat en base aquosa. També en el cas de processos d'adobament de pell ovina, es produeixen aquestes emissions en el desgreixatge.

Finalment, els gasos de combustió s'emetrien en les instal·lacions auxiliars de producció d'energia (les calderes de combustió) per escalfar banys o per assecar les pells. Aquestes emissions dependran molt del tipus de combustible utilitzat.

Accions internacionals per reduir l'impacte ambiental

A nivell europeu, es va fer la Directiva IPPC amb l'objectiu que les empreses europees vagin incorporant les millors tecnologies disponibles en els seus processos productius. A partir d'aquesta directiva, s'han fet uns estudis per a cadascun dels sectors industrials, identificant els principals impactes ambientals del procés, les millors tecnologies disponibles i també les tecnologies que s'estan estudiant que encara millorarien més el procés. Aquesta informació es troba recollida en uns documents anomenats BREF. N'hi ha un específic per al sector de l'adobament de pells; les empreses europees han anat millorant els seus processos en els darrers anys d'acord amb aquesta directiva (a Catalunya s'ha traduït amb el nom de llei d'Intervenció Integral de l'Administració Ambiental ó IIAA).

Per al sector de la pell, a nivell mundial, hi ha una associació, la IULTCS, que també ha creat la comissió de mediambient per tal d'anar difonent les millors pràctiques productives.



NOSALTRES, QUÈ HI PODEM FER?



Consum responsable

Nosaltres com a consumidors tenim el deure de consumir d'una manera responsable, comprant aquells articles de pell (sabates, complements, tapiceries, etc.) que hagin estat fabricats de manera compromesa amb el desenvolupament sostenible i mirant de reutilitzar-los i reciclar-los correctament. Hi ha organitzacions i informació sobre consum responsable que ens poden ajudar molt.

**Les
menorquines es
confeccionen
a les illes,
generalment
amb pell
adobada a
l'estat espanyol**

Normalment el criteri del preu és molt important en les nostres decisions de compra, però moltes vegades passa que "el que és barat surt car". Així, comprem productes la qualitat dels quals no és prou bona i, per tant, duren menys, o ens és més fàcil de llençar-los per comprar-ne un de nou, o s'han fabricat deslocalitzant les empreses productores a països on la mà d'obra és més barata, potser es treballa en condicions precàries, la protecció del medi ambient no es té en compte, s'utilitzen productes tòxics i perillosos, etc. etc. I sense saber-ho afavorim que es continui fabricant d'aquesta manera.

Els ciutadans, però, tenim una eina molt important a les nostres mans per aconseguir canvis socials importants, el consum. Tenim la capacitat d'influir en les característiques dels productes que necessitem i en el comportament global de les empreses que els ofereixen. Un dels principis essencials de l'empresa és el d'adaptar-se a les necessitats dels seus clients i, per això, tenim la possibilitat de premiar les que ho fan bé, les millors, i de castigar les pitjors. Consumim de forma sostenible quan decidim comprar només allò necessari i seleccionem els productes no només en funció de la seva qualitat i preu, sinó també en funció del seu impacte ambiental i social i del comportament de les empreses que els han fabricat.



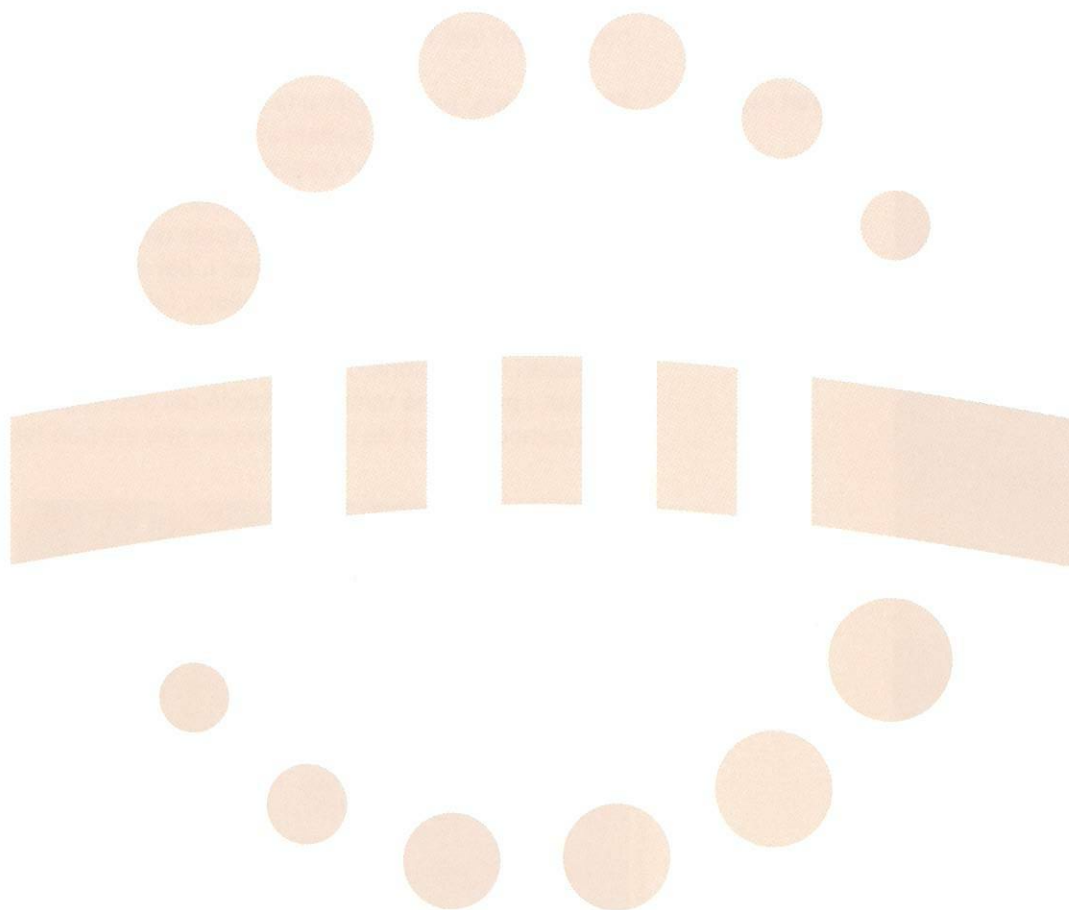
**Pell de conill de
granja acabada
imitant la pell
d'un animal
salvatge**

Les ecoetiquetes



Els criteris ambientals en la compra dels productes de pell (i de qualsevol altre tipus de productes) han de tenir en compte el concepte de cicle de vida i analitzar els impactes ambientals produïts tant a la fabricació del producte, com a la fabricació de les matèries primeres utilitzades, l'ús d'aquest producte i el tractament final com a residu un cop acabada la seva vida útil. Aquest enfocament del cicle de la vida pretén minimitzar al màxim l'impacte ambiental associat a un producte.

Els criteris socials que s'han de tenir en compte són: que les empreses fabricants i proveïdores garanteixin el compliment d'unes condicions laborals dignes, dels estàndards del comerç just, dels salaris mínims, dels drets dels treballadors, etc.



Les etiquetes ecològiques són sistemes voluntaris de qualificació ambiental que identifiquen i certifiquen de forma oficial que certs productes o serveis, dins d'una categoria determinada, tenen una menor afecció sobre el medi ambient. A Catalunya, es poden trobar productes i serveis amb el Distintiu de garantia de qualitat ambiental i amb l'Etiqueta ecològica de la Unió Europea.

Una de les categories per la qual s'ha definit el Distintiu de garantia de qualitat ambiental és la dels productes de pell, en ella s'estableixen quins criteris ambientals s'han de complir al fabricar aquests productes i aconseguir el distintiu. Pel que fa a l'ecoetiqueta europea, estan establerts els criteris ambientals que s'han de complir per fabricar les sabates per poder aconseguir aquesta etiqueta.

Ambdues etiquetes tenen l'enfocament del cicle de vida a l'hora d'establir els criteris per aconseguir-les, ja que inclouen com a principis:

- El compliment dels requisits legals ambientals o d'altres tipus, nacionals o comunitaris, aplicables a les diferents fases del cicle de vida dels productes i serveis.
- La determinació dels efectes ambientals mitjançant l'avaluació durant tot el cicle de vida del producte o del servei, i de les seves interaccions amb el medi ambient, incloent-hi l'ús d'energia i de recursos naturals.

Les ecoetiquetes, tot i ser un sistema objectiu i fiable per a identificar els productes més respectuosos amb el medi, encara no són conegudes per molts dels consumidors.

Per tant, quins criteris hem de tenir en compte en la compra dels nostres productes de pell?

Hem d'observar si tenen l'ecoetiqueta europea, catalana o algun segell o distintiu d'alguna altra institució.

VIATGE PER LA INDÚSTRIA DE LA PELL D'IGUALADA



Recorregut pel patrimoni industrial adober d'Igualada

Aquesta ruta autoguiada discorre pels principals escenaris del patrimoni industrial adober de la ciutat: el barri adober i el Rec, algunes indústries modernistes i adoberies del segle XVIII. Un recorregut per resseguir els lligams d'Igualada amb l'ofici més singular de la ciutat.

Plaça de Pius XII

Indret on va néixer la ciutat d'Igualada al segle XI, en la cruïlla de dos camins, a l'entorn d'una capella i d'una fortificació, tot i que s'han trobat algunes restes dels segles IV i V dC. Al segle XV s'anomenava "plaça del Tany". Era el lloc on es distribuïen el rodor i l'escorça de pi que eren utilitzats per a l'adob vegetal de pell grossa. En el carrer de Custiol, que creua la plaça, existí el portal dels Blanquers, que és com es coneix a Igualada els qui adoben les pells.

Plaça Sant Miquel

A aquesta plaça s'hi arriba des del Passatge de Sant Miquel, carreró medieval situat a l'interior del primer recinte emmurallat, dels segles XII - XIII, un dels vestigis més antics de la primitiva vila. Al costat, el carrer de Sant Jaume, anomenat antigament el carrer dels Blanquers. És aquí i en els carrers dels voltants on es localitzaven gran part de les primitives adoberies anteriors al segle XVIII. L'ofici d'adobar pells es concentrava en dos punts de la ciutat: les blanqueries del rec, on es feia l'operació de treure el pèl a la pell a partir de tractar-la amb calç, i posteriorment en la zona gremial de les adoberies situades als baixos de les cases que hi havia al voltant del carrer St. Jaume, on es realitzava l'adobament de les pells amb productes vegetals (escorça i rodor) per obtenir el taní, un producte essencial en aquest procés el qual, en total, durava al voltant de dotze mesos.

Portal de Gràcia o de la Font Major

A partir del segle XVII, els adobers van poder començar a estendre les pells a la muralla, per assecar-les, a canvi de pagar un impost anual en favor de l'hospital. Aquest és un dels set portals que tenia la ciutat en construir el tercer recinte emmurallat (s. XV). En aquest indret hi havia una de les poques fonts de la vila abans de la portada d'aigües des de la població veïna de l'Espelt. Just a tocar la plaça de St. Miquel existí un espai conegut amb el nom de plaça de les Olles, la qual es troba documentada l'any 1349. Els merlets que coronen l'arc ogival són una recreació fictícia de l'any 1951.

Passeig de les Cabres - Camí de Ronda - Plaça del Rei

Conegut al segle XIX com a passeig de la Princesa, s'hi pot veure part

del camí de ronda medieval. També conserva la popular font de la Carota, antic abeurador públic d'animals. Seguint pel carrer de la Concepció s'arriba a la plaça del Rei, lloc on es trobava el Portal de Soldevila o de l'Àngel (s. XV) i la Creu de Soldevila, una de les quatre que tenia la ciutat fora muralles. L'Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial d'Igualada (UPC) presideix la plaça. Fundada l'any 1958 com a Escola Superior d'Adoberia, durant molts anys va ser l'única al món de parla castellana especialitzada en l'adobatge de pells. A un costat, el carrer de Sant Bartomeu, antic patró dels blanquers i actual patró de la ciutat d'Igualada.



Blanquers treballant amb ferros a la post

ARXIU INPICA

Portal dels Blanquers

També s'anomenava del Llevador i estava situat al carrer de Custiol –antic camí militar que anava des de Manresa i a través d'Òdena cap a Montbui fins al camp de Tarragona– amb el carrer de la Concepció. D'aquest emplaçament extramurs avall comença el barri adober nascut al segle XVIII. Les construccions més properes són les cases, algunes d'elles modernistes, que els blanquers edificaven al costat de la seva adoberia.

Plaça dels Blanquers

Era l'indret on s'acumulaven les pells salades o seques que provenien d'altres contrades a l'espera de ser adobades. Hi destaquen nombroses cases d'adobers, com Cal Puet del Maco, Cal Maño, Cal Mateuet o Cal Cabòries. Al carrer de Sant Antoni de Baix s'hi realitzaven les subhastes dels lots de pells, d'uns 600 quilos cadascun, que arribaven en carro a Igualada. Es destaca la façana de l'adoberia Pelfort, avui reconvertida en habitatges.

Baixada de Sant Antoni de Baix i carrer del Rec

Al mig de la travessia de Sant Antoni hi ha Cal Pau del pèl, una de les adoberies més antigues que es conserven a la ciutat. El Rec, documentat ja al segle XIII, és un canal de tres quilòmetres cinquanta metres que recull l'aigua del riu Anoia per mitjà d'una resclosa; originàriament feia funcionar molins fariners. Al segle XVIII, els adobers d'Igualada van abandonar el clos de les muralles medievals, s'establiren a frec d'aquesta sèquia per abastir-se'n, tot donant lloc al barri adober. A l'extrem est hi ha encara el Molí de l'Abadia, antic molí fariner medieval convertit en adoberia.

Segall o Cal Valls

Una de les poques adoberies preindustrials (segles XVII - XVIII) rehabilitada, actualment destinada a estudi de creació i disseny. La part més antiga de l'edifici conserva intactes els clots d'adobar i l'aspecte característic d'aquests vells edificis industrials. El director de cinema Tom Tykwer va documentar-se a Igualada entre aquestes adoberies per preparar algunes escenes de la versió cinematogràfica d'"El perfum. Història d'un assassí" de Patrick Süskind, on el protagonista treballa en una adoberia.

La sínia i el Museu de la Pell

Cal Boyer correspon a una antiga fàbrica tèxtil cotonera de final de segle XIX, actualment seu central del Museu de la Pell d'Igualada i Comarcal de l'Anoia, coneguda també com a "Vapor Nou". En el seu

pati hi ha una sínia, emplaçada antigament a frec de rec, que servia per elevar l'aigua i regar l'hort de la fàbrica.

Cal Sabaté

Adoberia en funcionament. És una de les adoberies més estilitzades d'estil modernista projectada per Josep Ros i Ros (1912 - 1919) i denominada popularment la Catedral dels Blanquers.

Curtits Badia

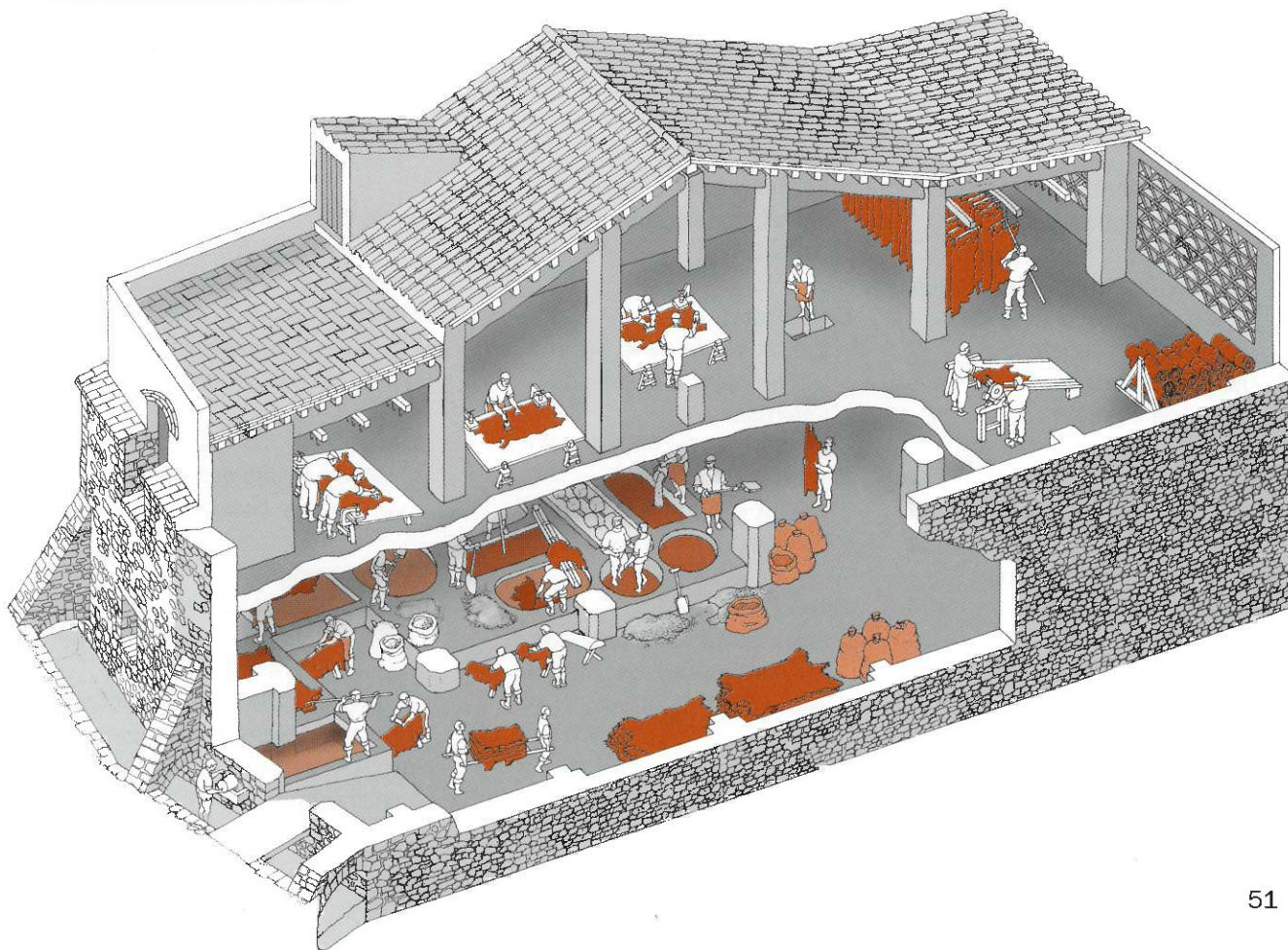
Curtits Badia és una empresa puntera en el món de la pell, fundada el 1889. Es destaca per una línia continuada de producció innovadora d'acord amb el mercat i alhora respectuosa amb el medi ambient. Mestra en l'art d'adobar, ha perfeccionat el domini del tacte de la pell, per a adobaments, greixos especials i acabats únics sense perdre la plenitud i la regularitat del gra. Produeix diversos tipus de tactes, brillantors, acabats i resistències en funció del tipus de cuir desitjat.

Cal Granotes i el Rec

Adoberia del segle XVIII museïtzada, que forma part del Museu de la Pell d'Igualada i Comarcal de l'Anoia. S'hi explica l'antic sistema d'adobar vegetament la pell grossa utilitzat abans de la industrialització. Conserva les dues plantes característiques d'una adoberia preindustrial: la ribera a la planta baixa i l'estenedor al primer pis. A tocar del Rec es repeteix la tipologia de passeres i contaforts tan característics d'aquestes façanes. A l'altura de la manufactura tèxtil de Cal Sistaré o Vapor de Baix, es pot veure una de les parts més emblemàtiques del Rec. Sens dubte, és el sector de la ciutat amb més identitat i l'únic paisatge industrial destinat a l'adob de la pell grossa a tota la conca mediterrània.



L'adoberia de Cal Sabaté



Glossari

Anilina (pell)

Pell que ha estat acolorida exclusivament amb tints i colorants sense haver rebut cap recobriment d'acabat amb pigments.

Ant

Pell molt prima i tova, de xai o de cabra, de superfície envellutada obtinguda per acció d'un paper abrasiu sobre el costat carn.

Apelfat

Pell que posseeix una pelfa com el vellut, obtinguda per acció d'un paper abrasiu sobre la superfície. En són exemples els articles coneguts com *ant* i *nubuc*.

Blanquer

Originàriament, adobers que usaven l'adob vegetal. Actualment, a l'igualada els adobers és coneixen en general com a blanquers, sigui quin sigui el procediment que utilitzin, mentre que a Vic se'ls anomena pellaies.

Camussa

Pell molt flexible a la qual se li ha eliminat la flor que ha estat adobada a l'oli. És molt absorbent de l'aigua.

Cicle de vida

És el conjunt d'etapes que tenen lloc des de l'origen d'un producte fins al final de la seva vida útil, incloent el tractament que hem de fer del residu per poder-lo retornar al medi.

Coll

Part de la pell que cobreix el coll i les espatlles de l'animal.

Colorant

Substància amb color, soluble en aigua o en solvents orgànics, que es fixa a la pell donant-li color. A diferència d'un pigment, és transparent i permet apreciar completament l'aspecte de la superfície de la pell.

Corpuscle

Estructura cel·lular o histològica de dimensions molt petites.

Costat carn

Costat intern de la pell que es troba tocant a la carn de l'animal.

Costat flor

Costat extern de la pell que conté el pèl o la llana.

Crust (pell)

Pell que ha estat adobada, tenyida i assecada, però no acabada.

Crupó

Part de la pell que correspon a la regió dorsal i lumbar de l'animal.

Dalton

Unitat de massa atòmica, igual a un dotzè de la massa de l'isòtop carboni 12.

DBO

Demanda biològica d'oxigen. Mesura de la quantitat de matèria orgànica biodegradable present en una aigua residual.

DQO

Demanda química d'oxigen. Mesura de la quantitat de matèria orgànica total, tant la biodegradable com la no biodegradable, present en una aigua residual.

Doble faç

Pell de xai que conserva la llana i que pel costat carn està envellutada amb una presentació similar a la de l'ant. S'usa per a confecció.

Falda

Part de la pell que cobreix el ventre i les potes de l'animal.

Flor corregida

Pell a la qual se li ha eliminat parcialment la capa de flor per esmerilat, en la qual s'ha constituït una nova superfície per superposició de diferents capes de substàncies polimèriques.

Gravat

Pell en la qual s'ha gravat una mostra que imita la flor d'una altra pell o un dibuix diferent del natural.

Guadamassil

Cuir pintat o gravat amb dibuixos estampats, amb una tècnica originària del nord d'Àfrica a l'Edat Mitjana.

Guarnicionera

Art de treballar la pell per a cavalleries.

Histologia

Branca de la biologia que estudia la composició i l'estructura microscòpica dels teixits orgànics.

Macromolècula

Molècula de mida molt gran formada per encadenaments atòmics covalents unidimensionals, bidimensionals o tridimensionals.

Marroquineria

Tècnica d'adobatge per manufacturar pell per articles de viatge i complements de vestuari.

Micròtom

Instrument que serveix per a tallar seccions de teixit orgànic o de material inorgànic destinades a ésser observades en el microscopi.

Mimosa (extracte)

Taní obtingut de l'arbre de l'acàcia negra, de nom botànic *Acacia molissima*, conreat en boscos al Brasil i Sud-àfrica. És l'extracte tànnic vegetal més usat en l'actualitat per l'adob i el readobatge de la pell.

Napa

Pell molt prima, ovina o caprina però també bovina dividida, molt suau i tova, generalment de plena flor, utilitzada per a guanteria o confecció.

Napalan

Pell de xai amb llana, com el *double-face*, però que té el costat carn acabat. Amb això s'aconsegueix que sigui més resistent a l'aigua i a la brutícia. S'usa per a confecció.

Nubuc

Pell apelfada, de superfície envellutada, desflorada parcialment amb paper abrasiu pel costat flor.

Pell en brut

Pell no adobada, que pot tenir o no un tractament de conservació per salat o assecat.

Pell en verd

Sinònim de pell fresca.

Pell fresca

Pell acabada d'escorxar, sense cap tractament. És sinònim de *pell en verd*.

Pigment

Substància amb color, insoluble, que s'incorpora a algunes capes de l'acabat per donar color a la pell. A diferència d'un colorant, el pigment és opac i oculta parcialment la presentació natural de la superfície de la pell.

Serratge

Capa inferior resultant de dividir la pell en dues capes.

Tapisseria

Pell utilitzada per a entapissar mobles, parets i seients de vehicles, etc.

Vaqueta

Pell bovina adobada al vegetal, fina i relativament flexible.

Xarol

Pell amb una de les seves superfícies recoberta amb una pel·lícula impermeable molt brillant i llisa, obtinguda per aplicació de diverses capes d'acabat.



JOAQUIM FONT

Bibliografia

ADZET, J.M. i altres; *Química Técnica de Tenerife*; Escola Superior d'Adoberia; Igualada (1985).

BACARDIT, A. i OLLÉ, L.I.; *Maquinaria de curtidos*; EUETII-EAI; Igualada (2002).

FONT, J.; *Análisis y ensayos en la industria del curtido*; EUETII-EAI; Igualada (2002).

GENERALITAT DE CATALUNYA.
DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT.
Prevenió de la contaminació en el sector de l'adobament de la pell. Barcelona, 2003 (Manuals d'Ecogestió; 15)

GENÍS, R. *El ram de la pell a Vic*. Patronat d'Estudis Ausonenses. Vic (1959).

HEIDEMANN, E. *Fundamentals of Leather Manufacturing*. E. Roether KG. Darmstadt (1993).

MORERA, J.M.; *Química Técnica de Curtición*; EUETII-EAI; Igualada (2000).

PORTAVELLA, M. *La Piel, este prodigio natural*. Colomer Munmany, Vic (1991).

PUIG, M. *Història del Gremi de Blanquers d'Igualada*. Gremi de Blanquers d'Igualada; Igualada (1997).

SOLER, J.; *Procesos de curtidos*; EUETII-EAI; Igualada (2000).
Kite, M. i Thomson, R.; *Conservation of leather and related materials*; Elsevier, Oxford (2006).

YLLA-CATALÀ, A. *L'adob de la pell a Vic*. Gremi d'Adobadors d'Osona: Museu de l'Art de la Pell. Vic (2002).

LLOCS WEB D'INTERÈS

<http://www.mnactec.cat>

Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya

<http://www.iultcs.org/environment.asp>

Comissió de Medi Ambient de la Unió Internacional d'Associacions de Tècnics de la Pell

<http://www.ecodes.org/pages/documentos/>

Consum responsable

http://mediambient.gencat.cat/cat/empreses/ecoproductes_i_ecoserveis/

Distintiu de garantia de qualitat ambiental

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/whats_eco/index_en.htm

http://mediambient.gencat.cat/cat/empreses/ecoproductes_i_ecoserveis/etiqueta_ecologica.jsp

Ecoetiqueta europea

<http://www.euetii.upc.edu>

Escola Universitària d'Igualada - L'Escola d'Adoberia

<http://www.ecoshoe.info/>

Ecoetiqueta europea del calçat

<http://www.igualada.cat>

Ajuntament d'Igualada

<http://www.igualadaturisme.cat>

Turisme industrial a Igualada

<http://www.euetii.upc.es>

Escola Universitària d'Igualada



la Pell

Amb el suport de:

ct*obra social
caixaterrassa

 Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
i Habitatge



**MUSEU DE LA
PELL D'IGUALADA
I COMARCAL
DE L'ANOIA**

MUSEU DE LA CIÈNCIA
I DE LA TÈCNICA DE CATALUNYA



**SISTEMA TERRITORIAL
del Museu Nacional
de la Ciència i de la
Tècnica de Catalunya**

ISBN 978-84-393-8167-9



9 788439 381679

