

Enero 1984

optimización del proceso de curtido de cueros ovinos con lana

ing. quím. m. bello

ing. quím. r. l. boccone

ing. quím. j. fontana

monografías tecnológicas

serie cueros

16



Laboratorio Tecnológico del Uruguay

RESUMEN

Como resultado de comparar procesos de curtido en cueros ovinos con lana a 20°C y 35°C de temperatura, resulta que pueden alcanzarse temperaturas de encogimiento de 80°C curtiendo a 35°C con una oferta inicial de 4 g/l de sal básica de cromo. A 20°C es necesario, sin embargo, elevar esta cantidad a 10 g/l para obtener el mismo resultado.

No se ha encontrado influencia sobre las propiedades mecánicas de las concentraciones iniciales de sales de cromo.

SUMMARY

In tannage of wool-on sheepskins a shrinkage temperature of 80°C is reached tanning at 35°C with 4 g/l of basic chromium salts. These temperatures are, however, only reached with 10 g/l tanning salts when working at 20°C

No effect of changing chrome concentrations at beginning of tannage was found on tear and tensile strengths.

INTRODUCCION

Son bien conocidos los factores que influyen sobre la absorción de sales básicas de cromo por parte de la piel, siendo los más importantes el pH final del curtido, la temperatura y concentración del baño, la composición del mismo así como la acción mecánica utilizada durante el proceso. En el caso de los cueros ovinos con lana, la curtición se realiza casi siempre en batán, equipo de acción mecánica suave, que junto con una relación de baño elevada (15 a 30 litros de agua por cada kilogramo de cuero procesado) evita el afieltramiento de la lana. En razón de esto se emplean mayores cantidades de productos químicos, siendo necesario ajustar convenientemente los factores mencionados si se desea minimizar la concentración de éstos en las aguas residuales, aumentando consecuentemente la eficiencia del proceso.

El aumento del pH final de la basificación mejora la fijación de cromo, pero no es recomendable sobrepasar el valor de 3,8 a 4,0, especialmente cuando se desean tonos claros, ya que por encima de pH 4,0 resultan cueros de color más oscuro, intensificandose la coloración verdosa en las puntas de la lana.

En cuanto a la concentración de sal curtiente en el baño, lo ideal parece ser trabajar con la mínima compatible con un buen resultado final tanto en los cueros como en los efluentes del proceso.

El aumento de temperatura conduce a una mejor absorción de cromo, factor de interés si se tiene en cuenta que la acción mecánica del batán es poco intensa.

En este trabajo se estudia la influencia de la concentración inicial de cromo en el baño de curtido sobre el agotamiento del mismo, así como sobre las propiedades del cuero obtenido, para determinar el punto óptimo de trabajo. Los ensayos se realizaron a dos niveles de temperatura a los efectos de establecer la influencia de esta propiedad sobre la eficiencia del proceso.

CONDICIONES EXPERIMENTALES

Método de trabajo.

Se llevaron a cabo dos series de ensayos de curtición, a 20°C y a 35°C. Cada serie consistió en varias experiencias realizadas con ofertas iniciales de cromo crecientes, determinandose en cada caso las concentraciones iniciales y finales del baño, la temperatura de encogimiento, el contenido de óxido de cromo de los cueros resultantes y sus propiedades físico-mecánicas.

Descripción de experiencias.

Se utilizaron pieles de capón con altura de lana de 5mm aproximadamente, a los efectos de tener un peso de piel lo más constante en todos los casos.

Los ensayos se realizaron en un batán de 100 litros de capacidad, con 4 kg de piel, como peso piquelado escurrido, por experiencia.

Las pieles fueron remojadas en forma convencional, no utilizándose agentes enzimáticos durante el remojo. Luego del descarnado, se piquelaron con 1 g/l de ácido fórmico y aproximadamente 1,5 g/l de ácido sulfúrico, para obtener un pH final de 2,6 a 2,8.

El procedimiento de curtido fue el siguiente:

<u>curtido</u>	g/l	rotación
agua (relación de baño de 1:20)		estabilizado a la temperatura de la experiencia
sal	40	15 minutos
agregado de las pieles		10 minutos
sal básica de cromo (33 ^o Sch y 25 α /o)	x	4 horas
aceite sulfoclorado (80 α /o de grasas)	4	4 horas
		duerme en el baño
<u>basificación</u>		
bicarbonato de sodio	x'	2 horas, hasta un pH de 3,9 a 4,0; completar 5 horas de rotación
retirar las pieles		24 horas en caballete
enjuagar con agua fría		10 minutos
centrifugar		
secar al aire		
acondicionar y palizar		
desengrasar en máquina con percloroetileno		
acondicionar y palizar		
esmerilar		
clavar		

Los ensayos con las diferentes temperaturas del baño y las concentraciones del baño de cromo iniciales se detallan en la Tabla I.

TABLA I ENSAYOS REALIZADOS CON DIFERENTES TEMPERATURAS DEL BAÑO Y CONCENTRACIONES DE CROMO

ensayo	temperatura	concentración inicial de sal de cromo usada
No.	$^{\circ}$ C	g/l
1	20	4
2	20	6
3	20	8
4	20	10
5	20	12
6	20	15
7	20	20
8	35	2
9	35	4
10	35	6
11	35	8
12	35	12
13	35	15
14	35	20

RESULTADOS

En la tabla II aparecen los resultados de los ensayos 1 al 7 (a 20°C) y en la Tabla III los correspondientes a los ensayos 8 al 14 realizados a 35°C. Los valores de las temperaturas de encogimiento (te) y contenido de óxido de cromo en el cuero son los promedios de los resultados de cada cuero (cinco medidas por cuero para la temperatura de encogimiento y dos medidas por cuero para el óxido de cromo), de manera que cada valor de la tabla representa el promedio de ocho valores para el porcentaje de cromo y veinte valores para la temperatura de encogimiento.

El consumo de óxido de cromo resulta de restar la concentración final de la concentración inicial.

TABLA II RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A 20°C

ensayo	concentración inicial (Cr ₂ O ₃ , g/l)	consumo (Cr ₂ O ₃ , g/l)	te (°C)	concentración en los cueros (Cr ₂ O ₃ , ‰)
1	0,93	0,13	72 ± 4	1,03 ± 0,13
2	1,49	0,24	75 ± 1	1,26 ± 0,12
3	2,00	0,21	79 ± 2	1,50 ± 0,16
4	2,51	0,32	81 ± 1	1,81 ± 0,05
5	2,94	0,35	84 ± 2	1,91 ± 0,23
6	3,71	0,45	87 ± 2	2,17 ± 0,09
7	4,92	0,52	88 ± 2	2,22 ± 0,15

TABLA III RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A 35°C

ensayo	concentración inicial (Cr ₂ O ₃ , g/l)	consumo (Cr ₂ O ₃ , g/l)	te (°C)	concentración en los cueros (Cr ₂ O ₃ , ‰)
8	0,46	0,13	72 ± 2	1,14 ± 0,10
9	0,96	0,28	81 ± 1	1,42 ± 0,21
10	1,42	0,39	84 ± 1	2,11 ± 0,14
11	2,19	0,55	88 ± 2	2,32 ± 0,15
12	3,00	0,61	89 ± 2	2,81 ± 0,16
13	3,80	0,74	91 ± 1	2,85 ± 0,21
14	5,00	1,04	93 ± 1	3,26 ± 0,16

En las figuras I, II y III se ilustran en forma gráfica los resultados obtenidos

FIGURA I TEMPERATURA DE ENCOGIMIENTO VS CONCENTRACION INICIAL DE CROMO EN EL BAÑO

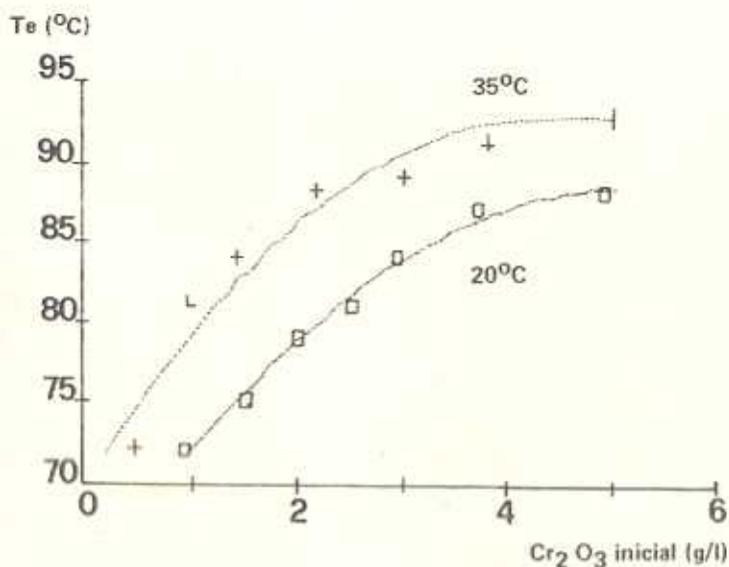


FIGURA II CONCENTRACION DE OXIDO DE CROMO EN LOS CUEROS VS CONCENTRACION INICIAL DE CROMO EN EL BAÑO

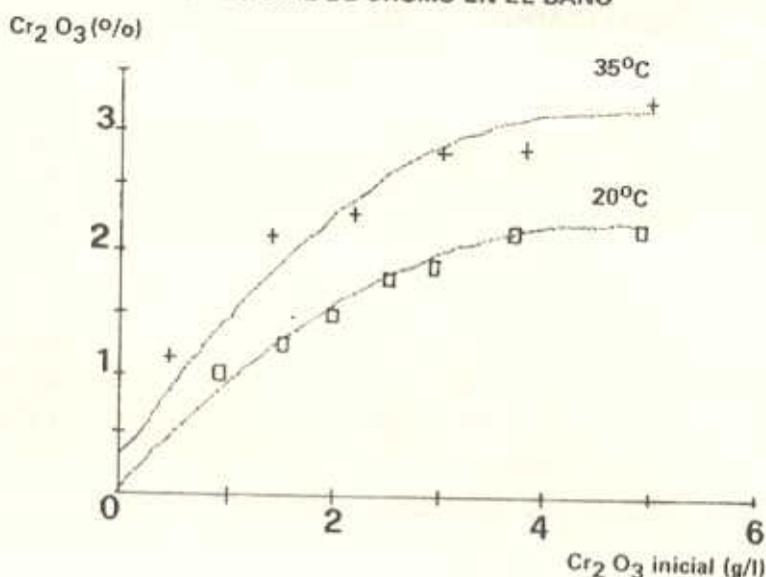
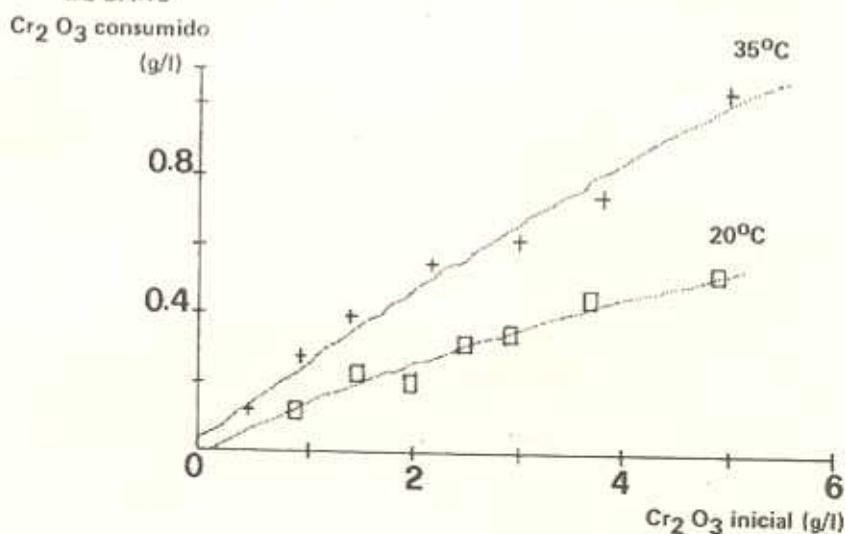


FIGURA III CONSUMO DE CROMO VS CONCENTRACION INICIAL DE CROMO EN EL BAÑO



En las Tablas IV y V se muestran los resultados de los ensayos físicos y mecánicos practicados, los que bajo forma de gráficos aparecen en las figuras IV y V.

TABLA IV PROPIEDADES MECANICAS DE LOS CUEROS (ENSAYOS REALIZADOS A 20°C)

ensayo	resistencia a la tracción (kg/cm ²)	resistencia al desgarro (kg/cm)
1	134 ± 13	49 ± 4
2	134 ± 11	46 ± 4
3	135 ± 13	52 ± 4
4	106 ± 14	37 ± 10
5	151 ± 20	49 ± 7
6	120 ± 13	38 ± 4
7	142 ± 19	48 ± 4

TABLA V PROPIEDADES MECANICAS DE LOS CUEROS (ENSAYOS REALIZADOS A 35°C)

ensayo	resistencia a la tracción (kg/cm ²)	resistencia al desgarro (kg/cm)
8	110 ± 8	40 ± 4
9	107 ± 13	43 ± 3
10	207 ± 23	55 ± 11
11	94 ± 14	38 ± 14
12	118 ± 12	39 ± 10
13	160 ± 16	46 ± 6
14	171 ± 19	49 ± 10

nota a las tablas IV y V, los ensayos mecánicos fueron realizados de acuerdo con los correspondientes métodos de ensayo IUP.

DISCUSION.

En la figura I se aprecia que la temperatura de encogimiento, propiedad que se utiliza habitualmente como medida del grado de curtición, tiende a estabilizarse a partir de una concentración inicial del baño de unos 4 g/l de óxido de cromo, lo cual equivale a 16 g/l de sal de cromo básico comercial utilizada. El nivel al cual se estabiliza la curva de 35°C es superior, lo cual muestra que el grado de curtición es mayor a temperaturas más elevadas para una misma concentración inicial del baño.

La figura II confirma estas conclusiones, ya que la fijación de cromo en el cuero tiende a estabilizarse también alrededor de los 4 g/l de concentración inicial del óxido de cromo, siendo el nivel de fijación superior a la temperatura más elevada.

Del examen de las figuras II y III resulta que el contenido de óxido de cromo de los cueros curtidos terminados indica que el incremento de cromo absorbido en el baño no aparece reflejado en la misma proporción en el cuero final, pues el incremento disminuye, pudiéndose decir que se estabiliza a partir de un cierto valor para la concentración inicial.

La explicación de este fenómeno parece estar dada por el hecho de que una parte del cromo tomado del baño por las pieles es simplemente absorbido físicamente o fijado en forma más o menos débil a la cadena colágena o incluso a las materias grasas naturales presentes en la piel, no incorporándose como curtiente propiamente dicho. Este cromo en exceso es eliminado durante el enjuague o en el desengrase con percloroetileno. Como este proceso de absorción se verifica aún a concentraciones iniciales del baño mayores que la mínima necesaria para alcanzar la saturación observada en la figura II, el agotamiento del baño continúa aumentando en forma casi lineal, mientras que el contenido final de cromo en el cuero busca un valor límite.

En lo referente a las propiedades mecánicas, no es posible establecer ningún tipo de correlación entre éstas y la concentración del baño de curtido. En las figuras IV y V, donde aparecen graficadas las propiedades mecánicas contra la concentración inicial del baño, se observa una independencia prácticamente total entre dichas variables. De existir alguna influencia del contenido de cromo en el baño sobre la resistencia a la tracción o al desgarro de los cueros resultantes, ésta queda totalmente enmascarada por las diferencias individuales en la resistencia de las pieles.

FIGURA IV RESISTENCIA AL DESGARRO VS CONCENTRACION INICIAL DE CROMO EN EL BAÑO

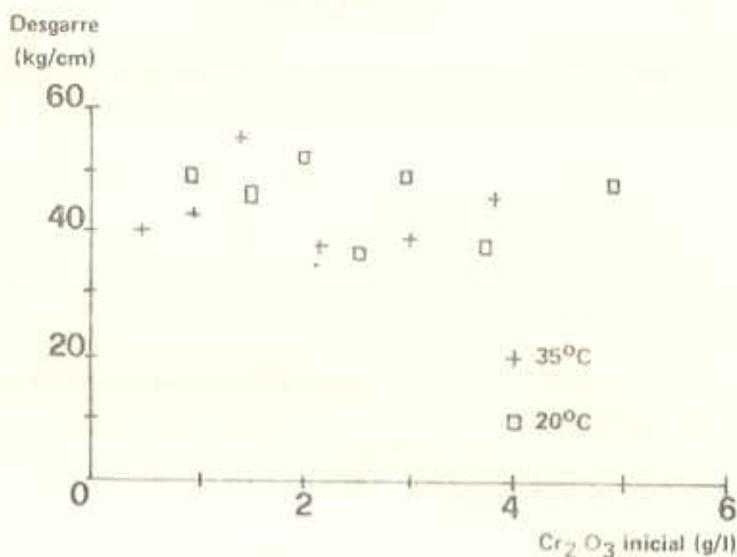
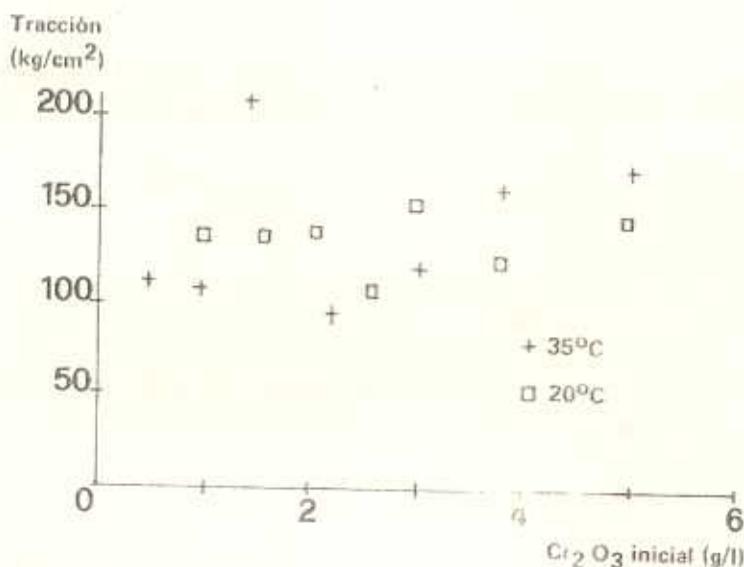


FIGURA V RESISTENCIA A LA TRACCION VS CONCENTRACION INICIAL DE CROMO EN EL BAÑO



CONCLUSIONES

Si fijamos el valor de 80°C como límite inferior necesario para la temperatura de encogimiento, vemos en la figura I que curtiendo a una temperatura del baño de 20°C se necesita una concentración mínima inicial de 10 g/l de sulfato de cromo (o sea 2,5 g/l de óxido de cromo), mientras que a 35°C la concentración mínima requerida es de solo 4 g/l de sulfato de cromo. Es deseable por lo tanto mantener la temperatura del baño de curtiembre elevada, obteniéndose de esta forma un beneficio económico y una menor concentración de cromo en las aguas residuales. El menor consumo de curtientes compensa el costo adicional de mantener la temperatura a 35°C durante el proceso de curtido.

La concentración mínima mencionada puede elevarse de acuerdo con el artículo que desee fabricarse aunque es en general preferible en el caso de desearse una temperatura de encogimiento mayor proceder a un posterior recurtido.

MONOGRAFÍAS PUBLICADAS
SERIE CUEROS

- 1.- *Estudio de la relación existente entre las cargas de rotura del cuero medidas con el dinamómetro y el lastómetro.* -R. L. Boccone, J. A. Fontana, G. Kamp, 1977.
- 2.- *Distribución de propiedades medibles con el lastómetro en cueros softy para calzados.* -R. L. Boccone, J. A. Fontana, G. Kamp, Febrero 1977.
- 3.- *Modificaciones en el curtido de cueros bovinos para vestimenta que mejoran la resistencia al desgarro.* -R. L. Boccone, J. Fontana, Febrero 1979.
- 4.- *Factores que influyen en la resistencia al desgarro de cueros bovinos para vestimenta.* -R. L. Boccone, J. Fontana, Marzo 1979.
- 5.- *Terminación de cueros ovinos con lana.* -R. L. Boccone, J. Fontana, Agosto 1979.
- 6.- *Estudio de la influencia de la relación resina-pigmentos sobre propiedades de la terminación.* -R. L. Boccone, J. Fontana, Setiembre 1979.
- 7.- *El desengrase de cueros ovinos.* -R. L. Boccone, J. Fontana, M. Bello, Mayo 1980.
- 8.- *Influencia de ciertas variables de fabricación en el proceso de pegado de fondos en la fabricación de calzados.* -J. Fontana, M. Bello, R. L. Boccone, Diciembre 1980.
- 9.- *Estudios de adherencia de terminaciones: efecto del uso de profundos.* -R. L. Boccone, J. Fontana, M. Bello, Mayo 1981.
- 10.- *Estudio de adherencia de terminaciones: efecto de la fijación nitrocelulósica.* -R. L. Boccone, J. Fontana, M. Bello, Junio 1981.
- 11.- *Recirculación de baños en la curtición de cueros ovinos con lana.* -M. Bello, J. Fontana, R. L. Boccone, Agosto 1981.
- 12.- *Evaluación de agentes de remojo para cueros lanares.* -M. Bello, R. L. Boccone, J. Fontana, Abril 1982.
- 13.- *El desengrase en seco de cueros ovinos con lana.* -M. Bello, R. L. Boccone, J. Fontana, Noviembre 1982.
- 14.- *El desengrase en piquelado de cueros ovinos con lana.* -M. Bello, R. L. Boccone, J. Fontana, Junio 1983.
- 15.- *Influencia de los productos de recurtido sobre las propiedades mecánicas de cueros ovinos con lana.* -R. L. Boccone, J. Fontana, M. Bello, Julio 1983.

IMPRESORA HAEDO

DEP. LEGAL 194.502/84

LABORATORIO TECNOLOGICO DEL URUGUAY (LATU)

DIRECCION: GALICIA 1133
TELEFONOS: 98 44 32 y 90 63 56
MONTEVIDEO - URUGUAY
