

**RECURTIMIENTO CON EXTRACTO DE QUEBRACHO**

**SULFITADO SEMISOLUBLE**

**I. FACTORES CONDICIONANTES DE LA ACCION RECURTIENTE \***

**Dr. Alberto R. Angelinetti**

**Lic. Norman A. Lacour**

**Tco. Qco. León E. Lasta**

**Centro de Investigación de Tecnología del Cuero (CITEC).**  
**Promovido por LEMIT, INTI y CICA. Proyecto Multinacional**  
**Curtición OEA.**

Por lo tanto, y para lograr un mejor conocimiento sobre su comportamiento en diferentes condiciones se ha realizado un estudio empleando un diseño factorial  $2^5$  replicado, (64 unidades experimentales) y que comprende 4 factores, a saber:

A - Concentración de cromo

- (i), 6 %
- a , 12 %

B - Agente neutralizante

- (i), Formiato de sodio
- b , Tripolifosfato de sodio

CD - Concentración de recurtiente

- (i), 3 %
- c , 6 %
- d , 9 %
- cd , 12 %

E - Concentración de nutriente

- (i), 3 %
- e , 6 %

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se utilizaron 8 mitades de cuero vacuno piqueladas. Las operaciones y procesos se desarrollaron de la siguiente manera:

Curtido. Las muestras se fraccionaron en dos grupos de acuerdo al factor A, con 50 % de baño a 35°C durante 6 horas. Los pH finales de los baños curtientes fueron 3,6 y 3,9 para 6 % y 12 % de sal de cromo, respectivamente. El análisis del cuero cromo obtenido se datalla en el esquema siguiente:

Datos analíticos	<u>Sal de cromo ofrecida</u>	
	6 %	12 %
Oxido de cromo		
(base seca) .....	4,0	6,4
pH .....	3,25	3,40

**Dividido.** Luego de dos días en caballete se procedió al dividido e igualado del espesor utilizando para ello una máquina FORTUNA-WERKE. Se alcanzó para todos los cueros un espesor de 1,8 mm.

**Lavado.** Común para todos los trozos de cuero, con 200 % de agua a 40°C durante 15'.

**Neutralización.** Las muestras se distribuyeron en dos grupos de acuerdo a lo indicado por el factor B, con 100 % de agua a 40°C durante 1 hora; se utilizó 2 % de formiato de sodio y 1,8 % de tri polifosfato de sodio alcanzándose un pH del baño final de 4,8 y 5,0; respectivamente.

**Recurtido.** Los trozos de cuero se ordenaron en cuatro grupos de acuerdo al factor CD, y se operó durante 40' a 50°C con 100 % de baño. Se logró muy buen agotamiento del recurtiente para las cuatro concentraciones aplicadas.

**Nutrición.** Se empleó una mezcla de aceite de patas sulfatado y crudo (relación 2:1), ordenando los cueros de acuerdo al factor E, y operando con una relación baño/peso de cuero de 70 %, durante 40' a 60°C.

El secado de los cueros se realizó por vacío.

---

#### ENSAYOS Y PROPIEDADES EVALUADAS EN LOS CUEROS SEMITERMINADOS (9)

---

1. Variación de espesor
2. Firmeza de flor
3. Rigidez
4. Resistencia al desgarramiento
5. Distensión de la flor a la rotura
6. Carga a la rotura de flor
7. Absorción de agua
8. Resistencia al arrugamiento (Wrinkleometer STD 119)
9. Color
10. Penetración de recurtiente

T A B L A I

FIRMEZA DE FLOR

Concentración de recurtiente	Concentración de cromo		Media
	6 %	12 %	
3 %	7,6	7,4	7,5
6 %	6,7	7,6	7,2
9 %	6,2	7,6	6,9
12 %	5,0	6,5	5,8
Media	6,4	7,3	6,8

DS<sub>(2)</sub> = 0,4                      DS<sub>(4)</sub> = 0,6                      DS<sub>(8)</sub> = 0,9

T A B L A II

FIRMEZA DE FLOR

Agente Neutralizante	Concentración de nutriente		Media
	3 %	6 %	
Formiato de sodio	6,7	6,8	6,8
Tripolifosfato de sodio	6,8	5,6	6,2
Media	6,8	6,2	6,5

DS<sub>(2)</sub> = 0,4                      DS<sub>(4)</sub> = 0,6

---

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS  
PARA CADA PROPIEDAD EXAMINADA

---

Variación de espesor

No se han observado diferencias significativas entre los cueros recurtidos a diferentes concentraciones de extracto de quebracho sulfitado en lo que respecta a variación de espesor.

Se ha puesto de manifiesto un aumento de espesor en los cueros nutridos al nivel más alto de concentración. En efecto, el aumento de espesor relativo % en los cueros nutridos al 6 % ( $\Delta$  rel. % = 11,9 %) fue mayor que en aquellos nutridos al 3 % ( $\Delta$  rel. % = 7,9 %), hecho verificado en un trabajo anterior (10).

Firmeza de flor

El aumento en la concentración de extracto de quebracho sulfitado ha incidido negativamente en la firmeza de flor de los cueros, especialmente a altas concentraciones. No obstante, los valores alcanzados para esta propiedad pueden considerarse muy buenos para todos los niveles aplicados (Tabla I).

Asimismo, el factor concentración de recurtiente ha interactuado con el factor concentración de cromo. En efecto, la firmeza de flor disminuye gradualmente al aumentar la concentración de extracto de quebracho sulfitado en los cueros tratados con el 6 % de sal de cromo. En aquellos tratados con el 12 % de sal de cromo, la firmeza de flor disminuye al aplicar el 12 % de recurtiente (Tabla I).

Además, al incrementar la cantidad de sal de cromo se observa un aumento de la firmeza de flor (Tabla I).

Por otra parte, los factores agente neutralizante y concentración del nutriente han interactuado. La firmeza de flor disminuye al aumentar el porcentaje de grasa en los cueros neutralizados con tripolifosfato (Tabla II).

Pudo comprobarse, también, que la firmeza de flor disminuye al incrementar el porcentaje de grasa, y al aplicar tripolifosfato en lugar de formiato (Tabla II).

### Rigidez

La rigidez de los cueros se ha incrementado gradualmente al aumentar la concentración de extracto de quebracho en aquellos cueros tratados con el 6 % de sal de cromo (Tabla III).

T A B L A III

### RIGIDEZ

Concentración de recurtiente	Concentración de cromo		Media
	6 %	12 %	
3 %	1,2	1,4	1,3
6 %	1,8	1,6	1,7
9 %	2,4	1,7	2,1
12 %	2,6	1,5	2,1
Media	2,0	1,5	1,8

$$DS_{(2)} = 0,3$$

$$DS_{(4)} = 0,4$$

$$DS_{(8)} = 0,6$$

Por otra parte, y en promedio, fue inferior la rigidez de los cueros tratados con el nivel mayor de concentración de cromo (Tabla III).

En lo que respecta al agente neutralizante, los cueros tratados con tripolifosfato ( $\bar{x}$  : 1,6) fueron menos rígidos que aquellos neutralizados con formiato ( $\bar{x}$  : 2,0).

Además, la rigidez promedio de los cueros nutridos al 6 % ( $\bar{x}$  : 1,6) fue inferior a la de los que recibieron un 3% de grasa ( $\bar{x}$  : 2,1).

### Resistencia al desgarramiento

La resistencia al desgarramiento de los cueros recur-

T A B L A IV

RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (Perpendicular) (kg)

Concentración de recurtiente	Concentración de nutriente		Media
	3 %	6 %	
3 %	17,5	17,0	17,2
6 %	13,8	17,5	15,6
9 %	13,6	16,3	15,0
12 %	13,5	16,0	14,7
Media	14,6	16,7	15,6
$DS_{(2)} = 1,4$	$DS_{(4)} = 2,0$	$DS_{(8)} = 2,8$	

T A B L A V

RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (Paralela) (kg)

Concentración de recurtiente	Concentración de nutriente		Media
	3 %	6 %	
3 %	16,2	16,4	16,3
6 %	13,1	16,0	14,6
9 %	12,9	15,2	14,0
12 %	13,3	15,1	14,2
Media	13,9	15,7	14,8
$DS_{(2)} = 1,6$	$DS_{(4)} = 2,1$	$DS_{(8)} = 2,8$	

tidos al 6,9 y 12 % fue inferior a la de aquellos tratados al 3 %, en aquellos cueros nutridos al más bajo nivel. (Tablas IV y V).

Esto pudo verificarse para el ensayo realizado tanto en forma perpendicular como paralela al espinazo.

Además, un incremento en la concentración de grasa elevó la resistencia al desgarramiento (tablas IV y V).

Por otra parte, aumentar o la cantidad de cromo se verifica un significativo descenso en la resistencia al desgarramiento (Tabla VI).

#### T A B L A VI

##### RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (kg)

<u>Concentración de cromo</u>	<u>Perpendicular</u>	<u>Paralela</u>
6 %	16,8	16,2
12 %	14,4	13,4
Media	16,6	14,8

##### Distensión de la flor a la rotura

Se ha puesto de manifiesto para esta propiedad una interesante interacción entre los factores concentración de recurtiente y concentración de cromo.

En efecto, los cueros recurtidos al 3,6 y 9 % ofrecen distensiones de flor semejantes y superiores a la de los cueros recurtidos al 12 %: esto para los cueros curtidos con 6 % de sal de cromo.

En cambio, los cueros curtidos con 12 % de sal de cromo y recurtidos con 6, 9 y 12 % de extracto de quebracho muestran valores de distensión de flor similares e inferiores a los de aquellos recurtidos al 3 % (Tabla VII).

Del mismo modo, la Tabla VII pone de manifiesto que tanto al incrementar la concentración de curtiente como la

T A B L A VII

DISTENSION DE LA FLOR A LA ROTURA (mm)

Concentración de recurtiente	Concentración de cromo		Media
	6 %	12 %	
3 %	11,1	11,4	11,2
6 %	11,0	9,8	10,4
9 %	10,8	9,7	10,2
12 %	9,9	9,4	9,6
Media	10,7	10,7	10,4

$DS_{(2)} = 0,6$                    $DS_{(4)} = 0,8$                    $DS_{(8)} = 1,1$

de recurtiente, disminuye la distensión a la rotura de flor.

Por otra parte, la distensión de flor promedio para los cueros nutridos al 6 % ( $\bar{x}$  : 10,9 mm) fue superior a la de aquellos nutridos al nivel más bajo ( $\bar{x}$  : 9,9 mm).

Carga de rotura de flor

No se ha manifestado influencia alguna sobre este ensayo, para los diferentes factores puestos en juego.

Absorción de agua

Ha podido constatar que la absorción de agua de los cueros aumenta al incrementarse la concentración de extracto de quebracho (Tabla VIII).

Con respecto a la concentración de curtiembre, los cueros tratados con 6 % de sal de cromo ( $\bar{x}$  : 159 mg) absorbieron mayor cantidad de agua que aquellos curtidos al 12 % ( $\bar{x}$  : 138 mg).

Además, la absorción de agua de los cueros neutralizados con tripolifosfato ( $\bar{x}$  : 172 mg) fue mayor que la de aquellos neutralizados con formiato de sodio ( $\bar{x}$  : 124 mg).

T A B L A VIII  
ABSORCION DE AGUA (mg)

Concentración de recurtiente	
3 %	117
6 %	135
9 %	164
12 %	178
Media	148

$$DS_{(4)} = 27$$

Resistencia al arrugamiento

Para esta propiedad se han obtenido interesantes resultados.

Si bien en promedio la resistencia de los cueros al arrugamiento se incrementa con la concentración de extracto de quebracho, esto se manifiesta particularmente para aquellos cueros nutridos al más alto nivel (Tabla IX).

T A B L A IX  
RESISTENCIA AL ARRUGAMIENTO

Concentración de recurtiente	Concentración de nutriente		Media
	3 %	6 %	
3 %	2,1	1,7	1,9
6 %	2,2	1,8	2,0
9 %	2,1	2,1	2,1
12 %	2,1	2,2	2,2
Media	2,1	2,0	2,0

$$DS_{(2)} = 0,1$$

$$DS_{(4)} = 0,2$$

$$DS_{(8)} = 0,3$$

Además ha podido constatarse que incrementando la concentración de cromo del 6 al 12 % se aumenta la resistencia al arrugamiento ( $\bar{x}$  : 1,9 y 2,2 respectivamente).

En lo que respecta a los neutralizantes aplicados, los cueros tratados con tripolifosfato ( $\bar{x}$  : 2,1) presentaron una mayor resistencia al arrugamiento que la de aquellos neutralizados con formiato ( $\bar{x}$  : 1,9).

### Color

Se ha manifestado una interacción entre la concentración de recurtiente y el agente neutralizante. Efectivamente, se constató que se incrementa el tono de los cueros al disminuir la concentración de extracto de quebracho, en aquellos cueros neutralizados con tripolifosfato (Tabla X).

T A B L A X

### COLOR

Concentración de recurtiente	<u>Agente neutralizante</u>		Media
	Formiato	Tripolifosfato	
3 %	4,8	2,3	3,6
6 %	4,2	1,8	3,0
9 %	4,3	1,5	2,9
12 %	4,3	0,7	2,5
Media	4,4	1,6	3,0
$DS_{(2)} = 0,3$	$DS_{(4)} = 0,5$	$DS_{(8)} = 0,8$	

Esta notable interacción será motivo de estudio en futuros trabajos.

Asimismo, al neutralizar con formiato se obtuvieron cueros mucho más oscuros que al neutralizar con polifosfato. (Tabla X).

Respecto a la cantidad de nutriente aplicada, se

constató que a mayor porcentaje de grasa, se obtienen cueros más oscuros ( $\bar{x}$  : 3,3 y 2,6 para 6 % y 3 % grasa, respectivamente).

#### Penetración de recurtiente

De la observación micrográfica surge que, como era de esperar, la penetración del recurtiente se incrementa al aumentar la concentración del mismo, tanto del lado flor como del lado carne.

Los resultados obtenidos pueden verse en la Tabla XI.

#### T A B L A X I

#### PENETRACION DEL RECURTIENTE (relativa %)

Concentración del recurtiente	Penetración		
	Lado flor	Lado flor	Lado carne
	Espesor flor	Espesor total cuero	Espesor total cuero
3	54	19	31
6	66	25	38
9	74	26	41
12	81	36	54
Media	68	27	41

Asimismo se constató que el tripolifosfato favoreció la penetración del extracto de quebracho (Tabla XII).

Los restantes factores puestos en juego, concentración de cromo y concentración de nutriente no han incidido en la penetración del extracto de quebracho.

T A B L A XIII

PENETRACION DE RECURTIENTE (relativa %)

Agente neutralizante	<u>Lado flor</u> espesor total	<u>Lado carne</u> espesor total
Formiato de sodio...	24	36
Tripolifosfato de sodio .....	30	46
Media .....	27	41

EFFECTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES SOBRE LAS  
PROPIEDADES DEL CUERO VACUNO SEMITERMINADO

Concentración del agente recurtiente

De acuerdo a los resultados obtenidos para las diferentes propiedades examinadas, se ha constatado que un aumento en la concentración de extracto de quebracho sulfitado incide negativamente en algunas propiedades importantes.

En efecto, al incrementar la proporción del recurtiente estudiado, se verifica un descenso en la firmeza de flor y un aumento en la rigidez de los cueros; además, disminuyen la distensión de la flor a la rotura, y ligeramente la resistencia al desgarramiento.

No obstante, cabe señalar que los valores obtenidos para las citadas propiedades, aun a altas concentraciones, son bajo todo punto de vista adecuados para un cuero capellado.

Además, la aplicación de altas concentraciones de extracto de quebracho aumentó la resistencia al arrugamiento, y la absorción de agua de los cueros.

Con respecto a los demás factores examinados, debe

señalarse que el factor concentración de recurtiente inter-  
actuó con los factores concentración de cromo (tablas, I,  
III y VII), agente neutralizante (Tabla X) y concentración  
de nutriente (tablas IV, V y IX).

#### Agente neutralizante

Los cueros neutralizados con tripolifosfato de so-  
dio fueron menos rígidos, más resistentes al arrugamiento  
y más claros que aquellos neutralizados con formiato de so-  
dio.

A su vez, el formiato de sodio mejoró la firmeza de  
flor y disminuyó la absorción de agua de los cueros.

#### Concentración de cromo

Incrementando la concentración de cromo se lograron  
cueros de mejor firmeza de flor, menos rígidos y de mayor  
resistencia al arrugamiento; además, se disminuyen la re-  
sistencia al desgarramiento, la distensión de la flor a la  
rotura y la absorción de agua de los cueros resultantes.

#### Concentración de nutriente

Como se pusiera de manifiesto en trabajos anterio-  
res (10, 11, 12), una mayor oferta de grasa proporciona cue-  
ros de menor firmeza de flor, menos rígidos, más resistentes  
al desgarramiento y de mayor distensión a la rotura de flor.

Asimismo, se obtuvieron cueros más oscuros y de menor  
resistencia al arrugamiento al aumentar la concentración de  
grasa del 3 % al 6 %.

---

#### COMENTARIO FINAL

---

En las condiciones experimentales de este trabajo  
puede destacarse lo siguiente:

1. El extracto de quebracho sulfitado semisoluble  
exhibe un excelente comportamiento como recurtiente de cue-

ros para capellada.

- a) Aplicado a bajas concentraciones (3 %) alcanza valores altos de penetración por lados flor y carne.
- b) Puede empleárselo aún a altas concentraciones sin afectar en demasía la firmeza de flor, la rigidez y las propiedades físico-mecánicas de los cueros.

2. Se obtienen mejores resultados utilizando como neutralizante el tripolifosfato de sodio en lugar del formiato de sodio para cueros a recurtirse con extracto de quebracho.

3. Cuando se aplican altas concentraciones de extracto de quebracho, dada su tendencia a aumentar la rigidez y disminuir la extensibilidad de la flor es conveniente elevar la oferta de grasa.

---

#### BIBLIOGRAFIA

---

1. Gustavson, K. - The Leather Trades Review, 125, marzo 1958.
2. Bosse, J. - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960 .
3. Humphreys, G. - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960.
4. Bassas, J. - A.Q.E.I.C., 10, 81, 1959.
5. Mauthe, G. y Faber, K. - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960.
6. Boroker, J. - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960.
7. Otto, G. - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960.
8. Moser y Hartening - A.Q.E.I.C., 10, 82, 1960.
9. Angelinetti, A. R. - A.A.Q.T.I.C., 12, 15, 1971.

Agradecimiento. Se agradece a los técnicos Sres. Nicolás Murzich y Raúl García la colaboración prestada durante el desarrollo del presente trabajo.