

**RECURTIMIENTO CON EXTRACTO DE QUEBRACHO
SULFITADO SEMISOLUBLE**

II. NATURALEZA DEL NUTRIENTE *

Lic. Norman A. Lacour

Dr. Alberto R. Angelinetti

Ing. Qco. Breno Santos

Prof. Ariberto Scheffler

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

INTRODUCCION

El objetivo perseguido por el recurtido de los cueros al cromo con extractos curtientes vegetales es modificar en mayor o menor grado, las características de los mismos, con el objeto de acondicionarlos para algunas operaciones posteriores, como el secado y el esmerilado y lograr al mismo tiempo ciertos efectos especiales sobre las propiedades del material.

Las excelentes cualidades demostradas por el extracto de quebracho sulfitado semisoluble (EQS) y la significación económica de su aplicación como recurtiente, determinó la necesidad de ampliar la información obtenida en la primera parte de este trabajo (1).

Para ello, se analizan los efectos que puede tener la intensidad del recurtido sobre ciertas propiedades del cuero, como la rigidez y la firmeza y elasticidad de la flor.

En vinculación con los mencionados efectos, se estudia la influencia ejercida por los sistemas de engrase aplicados, a base de aceites emulsionables de origen marino, sulfatado, sulfitado y las mezclas de ambos, ya considerados en un trabajo anterior (2).

Por último, se integra el esquema experimental incluyendo dos variables en el secado, mediante los sistemas "pasting" y vacío.

El estudio se realizó utilizando un diseño factorial 2^5 replicado, con 30 grados de libertad.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se utilizaron cuatro cueros vacunos curtidos al cromo divididos y rebajados, los que luego de cruponados se fraccionaron en 64 trozos de 30 x 30 cm c/u.

FACTORES ESTUDIADOS Y SUS NIVELES

AB - Concentración del recurtiente (*)

- (i) 3 % de EQS
- a 6 % de EQS
- b 9 % de EQS
- ab 12 % de EQS

* Porcentajes referidos a peso de cuero en azul.

CD - Agente nutriente

- (i) Aceite marino sulfatado
- d, Ac. marino sulfatado 2/3 + Ac. marino sulfitado 1/3
- e, Ac. marino sulfatado 1/3 + Ac. marino sulfitado 2/3
- de, Ac. marino sulfitado

E - Sistemas de secado

- (i) Pasting
 - e, Vacío
-

Las operaciones efectuadas se desarrollaron de la siguiente manera:

Lavado: en común para todos los trozos de cuero con 300 % de agua (40°), dos veces.

Neutralización: con 1,0 % de formiato de calcio, 0,6 % de bicarbonato de sodio y 100 % de agua (40°), durante 1 hora. pH final 5,0.

Recurtido: con extracto de quebracho sulfitado (EQS) en cantidades variables según el factor AB y con 100 % de agua (50°) durante 40'.

Engrase: realizado en todos los cueros con 6 % de materia grasa, de la cual 2 % correspondió a aceite de pata crudo y el 4 % restante a los aceites emulsionables indicados en el factor CD; se empleó 100 % de agua (60°), durante 40'.

Secado: efectuado de acuerdo al factor E.

Pasting: 5 horas en condiciones variables de temperatura y humedad relativa.

Vacío: 4' a 80⁰ sin contrapresión lado carne.

Los cueros obtenidos, después de un período de acondicionamiento fueron sometidos a las siguientes pruebas:

- a) Variación de espesor.
- b) Firmeza de flor.
- c) Rigidez.
- d) Resistencia al desgarramiento (IUP/8).
- e) Resistencia y alargamiento a la tracción (IRAM 8511).
- f) Distensión y carga de rotura de flor (IUP/9).
- g) Absorción de agua.
- h) Resistencia al arrugamiento (Wrinkleometer STD 119).
- i) Resistencia a la distensión bidimensional del cuero (IUP/13).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS
PARA CADA PROPIEDAD EXAMINADA

Variación de espesor

Los cueros obtenidos registraron, en general, incrementos de espesor, que se hicieron más marcados cuanto mayor fue la proporción de recurtiente aplicado (Tabla I).

Cabe destacar además, que dicho efecto fue más notable en los cueros nutridos con aceite sulfatado (16 %) que en los tratados con aceite sulfitado (8 %), presentando sus mezclas valores intermedios.

Firmeza de flor

Considerando el factor intensidad de recurtido, se advirtió que la firmeza de flor decae cuando se incrementa la proporción de extracto de quebracho, en los casos en que la nutrición se efectuó con aceite sulfatado o con preeminencia del mismo (Tabla II).

T A B L A I
VARIACION DE ESPESOR (%)

Concentración de recurtiente (%)	(%)
3	9
6	12
9	12
12	16
Media	12

DS: 3

Por otra parte se confirmó nuevamente, el pronunciado efecto negativo que sobre esta propiedad ya manifestara el aceite sulfitado en experiencias anteriores (2), aun cuando en esta oportunidad dicha acción se evidenció únicamente a bajos niveles de recurtido.

En lo que respecta a la incidencia del factor secado, se volvió a confirmar los mejores resultados logrados con el secado al vacío frente al sistema "pasting" (5,5 y 4,8 respectivamente) (2).

T A B L A III
RIGIDEZ

Concentración de Extracto de quebracho (%)	Score
3	1,2
6	1,8
9	2,2
12	2,2
Media	1,8

DS: 0,4

T A B L A II

FIRMEZA DE FLOR

Concentración de extracto de quebracho	Agente nutriente				Promedio
	Ac. Sulfatado	Ac. Sulfa 2/3 Sulfi 1/3	Ac. Sulfa 1/3 Sulfi 2/3	Ac. Sulfitado	
3 %	6,5	6,0	4,5	5,0	5,5
6 %	5,2	6,0	5,5	4,8	5,4
9 %	5,8	4,5	4,8	5,2	5,1
12 %	4,2	4,5	5,0	5,0	4,7
Media	5,4	5,2	5,0	5,0	5,2

DS₄: 0,9

DS₁₆: 1,8

Rigidez

Esta propiedad se ha visto directamente afectada con el mayor grado de recurtido de los cueros (Tabla III).

Por otra parte, se confirmó nuevamente que los cueros de menor rigidez fueron aquellos nutridos con aceite sulfitado (Tabla IV).

T A B L A IV

RIGIDEZ

Agente nutriente	Score
Ac. sulfatado	2,2
Ac. sulfatado 2/3 + Ac. sulfitado 1/3	2,4
Ac. sulfatado 1/3 + Ac. sulfatado 2/3	1,5
Ac. sulfitado	1,3

DS : 0,4

En cuanto al factor secado, el "pasting" produjo cueros más rígidos que el vacío (2,2 vs. 1,6).

Resistencia al desgarramiento

El recurtido con cantidades moderadas de extracto de quebracho no manifestó influencias de significación sobre esta propiedad; sin embargo, cantidades superiores al 6 % provocaron una caída en los valores de resistencia al desgarramiento. (Tabla V).

Resistencia a la tracción

a) Carga de rotura: no se ha visto influida sustancialmente por el grado de recurtido ni aparecen diferencias imputables a los distintos sistemas de engrase utilizados. Las diferencias anotadas a favor del secado al vacío con respecto al pasting no revisten mayor significación.

b) Alargamiento en la rotura: en este caso sí se aprecia el efecto producido por la cantidad de recurtiente aplicado; a mayor oferta de extracto de quebracho los valores

T A B L A V
RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO (kg/mm)

Concentración de extracto de quebracho (%)	Score
3	6,9
6	7,3
9	5,5
12	5,7
Media	6,4

DS = 1,0

de alargamiento tienden a reducirse (Tabla VI).

T A B L A VI
ENSAYO POR TRACCION

Concentración de extracto de quebracho (%)	Alargamiento en la rotura
3	75
6	69
9	62
12	60
Media	66

DS: 7

Distensión a la rotura de flor

La cantidad de extracto de quebracho utilizado en el recurtido manifestó claramente su influencia sobre la elasticidad de la flor (Tabla VII) ; la acción fue similar en ambos sistemas de secado.

En cuanto a la incidencia de los sistemas de engrase

T A B L A VII
DISTENSION A LA ROTURA DE FLOR (mm)

Concentración de extracto de que- bracho (%)	Sistema de secado		Promedio
	Pasting	Vacío	
3	10,5	10,6	10,6
6	10,4	10,3	10,4
9	10,4	9,4	9,9
12	9,4	9,8	9,6
Media	10,2	10,0	10,1

DS₄ : 0,5

DS₈ : 0,8

sobre la distensión de flor, se advierte el positivo efecto que en este sentido brinda el aceite sulfitado, ya sean secados los cueros en pasting o en vacío (Tabla VIII).

T A B L A VIII
DISTENSION A LA ROTURA DE FLOR (mm)

Agente nutriente	Sistema de secado		Promedio
	Pasting	Vacío	
Ac. sulfatado	9,9	9,7	9,8
Ac. sulfatado 2/3			
Ac. sulfitado 1/3 ..	9,2	9,8	9,5
Ac. sulfatado 1/3			
Ac. sulfitado 2/3 ..	10,3	10,5	10,4
Ac. sulfitado	11,2	10,1	10,6
Media	10,2	10,0	10,1

DS₄ : 0,5

DS₈ : 0,8

T A B L A IX

CARGA A LA ROTURA DE FLOR (Kg)

Concentración de extracto de que- bracho (%)	Agente nutriente				Promedio
	Ac. Sulfatado	Ac. Sulfa 2/3	Ac. Sulfa 1/3	Ac. Sulfa 1/3 Sulfitado	
3	27	24	24	57	30
6	27	28	28	58	33
9	24	24	24	25	25
12	23	22	22	33	25
Media	25	25	25	33	28

DS₄ : 6

DS₁₆ : 12

Carga a la rotura de floc

En promedio los valores más altos se lograron con menores cantidades de extracto de quebracho. Por otra parte, el engrase con predominio de aceite sulfitado brindó valores superiores a los obtenidos con aceite sulfatado. (Tabla IX). Este efecto fue particularmente acentuado cuando el recurtido se realizó en forma moderada.

Resistencia al arrugamiento

En los cueros nutridos con aceite sulfatado, la resistencia al arrugamiento tiende a aumentar a medida que se incrementa la intensidad del recurtido (Tabla X).

Para el caso de los cueros nutridos con aceite sulfitado no se advierten diferencias de significación.

Absorción de agua

Los cueros secados en "pasting" mostraron mayor capacidad de absorción de agua que los secados al vacío ($\bar{x} = 250$ mg frente a $\bar{x} = 170$ mg respectivamente).

Resistencia a la extensión bidimensional del cuero

La carga que fue necesaria aplicar para obtener una distensión superficial del cuero de 30 % no demostró ser mayormente afectada por los distintos factores puestos en juego en este trabajo.

EFFECTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DEL CUERO SEMITERMINADO

Concentración de extracto de quebracho

La proporción de extracto de quebracho utilizado en el recurtido ha hecho sentir su influencia sobre varias de las propiedades examinadas. Al aumentar el grado de recurtido tiende a aumentar el espesor de los cueros y la rigidez de los mismos, como así también la resistencia a la formación de arrugas. Por el contrario otras propiedades, como la resisten-

T A B L A X

RESISTENCIA AL ARRUGAMIENTO

Concentración de extracto de que- bracho (%)	Agente nutriente				Promedio
	Ac. Sulfatado	Ac. Sulfa 2/3 Ac. Sulfi 1/3	Ac. Sulfa 1/3 Ac. Sulfi 2/3	Ac. Sulfitado	
3	2,5	2,2	2,5	3,0	2,6
6	2,8	3,2	2,2	2,5	2,7
9	3,2	3,0	3,0	3,5	3,2
12	3,5	3,2	2,8	3,0	3,1
Media	3,0	2,9	2,6	3,0	2,9

DS₄ : 0,5

DS₁₆ : 0,9

cia al desgarramiento y la firmeza, elasticidad y resistencia de la flor tienden a deprimirse con la intensidad del recurtido.

Todo esto confirma los resultados hallados en la primera parte de este trabajo y además estos aspectos coinciden en líneas generales con los encontrados por otros investigadores trabajando otros recurtientes de origen vegetal (3, 4).

Agente nutriente

Confirmando resultados anteriores, el aceite sulfitado manifestó importantes efectos. En primer lugar, su tendencia a desmejorar la firmeza de flor, particularmente en los cueros moderadamente recurtidos. A su vez, la rigidez disminuye al aumentar la proporción de aceite sulfitado en la formulación de engrase, aun en el caso de cueros intensamente recurtidos. Por último, la elasticidad y resistencia mecánica de la flor se ve favorecida al aumentar las proporciones de aceite sulfitado con respecto al sulfatado.

Sistemas de secado

Los dos sistemas de secado aplicados manifestaron ejercer algunos efectos diferentes sobre los cueros obtenidos; los secados al vacío presentaron mejor firmeza de flor y menor rigidez, mientras que los secados por pasting mostraron mayor poder de absorción de agua.

CONSIDERACIONES FINALES

En las condiciones experimentales desarrolladas en este trabajo, debe destacarse que:

1. Se confirmaron los resultados encontrados en la primera parte en lo que hace a la influencia de la intensidad del recurtido sobre las características del cuero. El recurtido de cueros al cromo con extracto de quebracho sulfitado en proporciones de hasta un 6 %, no afecta mayormente las propiedades físico-mecánicas de la flor.

2. Se manifestó nuevamente la particular acción de los aceites sulfitados sobre algunas propiedades, poniéndose en evidencia que con un adecuado manejo de la relación aceite sulfatado-aceite sulfitado es posible regular la rigidez sin desmedro significativo de la firmeza de flor.

BIBLIOGRAFIA

1. Angelinetti, A. R., Lacour, N. A., Lasta, L. E. - LEMIT-Anales, 1-1973, 127/141, Serie II, nº 250.
2. Lacour N. A. y Angelinetti A. R. - LEMIT - Anales, 1-1972, 83/100, Serie II, nº 204.
3. Sykes and Williams-Wynn, J.S.L.T.C., 44, 326 (1960).
4. Angelinetti A. R. - AAQTIC, 12, 15 (1971).

AGRADECIMIENTO

Se agradece la colaboración prestada por los Tcos. Murrich N. y Urrizmendi J. J.

RECURTIMIENTO CON EXTRACTO DE QUEBRACHO

SULFITADO SEMISOLUBLE

III. MEZCLA CON TANINOS SINTETICOS *

Dr. Alberto R. Angelinetti

Lic. Norman A. Lacour

Ing. Qco. Breno Santos

SERIE II, N° 232

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

INTRODUCCION

En la actualidad, la tendencia universal es emplear como agentes de recurtimiento de cueros al cromo para capellada, extractos vegetales, sintanos, resinas poliméricas o mezclas de los mismos (1).

Inicialmente (2) los sintanos se adoptaron en circunstancias de carestía o dificultad de suministro de curtientes naturales, que obligaron a determinados países de elevada potencia industrial a echar mano de recursos propios para suplir la mencionada escasez. Posteriormente, innegables cualidades de los sintanos y circunstancias económicas, han hecho que persistiese su empleo dentro de los límites que las condiciones técnicas aconsejan, pero siempre en cantidades muy inferiores a las épocas claves que aceleraron su desarrollo. Sólo han mantenido el ímpetu inicial aquellos sintanos de uso muy específico (para cueros blancos, etc.) (3).

El comportamiento de los curtientes sintéticos es, en general, similar al de los extractos vegetales. Fuera de ciertos tipos especiales denominados "sintanos de sustitución" que se emplean a veces como recurtientes únicos, en cueros que no deban esmerilarse a fondo sino solamente corregir el grano de la flor, el empleo de los curtientes sintéticos se efectúa, generalmente, junto a los curtientes vegetales (4). Estos son los que realizan el verdadero recurtido, sirviendo los sintéticos como auxiliares para modificar las condiciones del curtiente vegetal.

De tal forma y continuando con nuestro estudio (5) (6) sobre el recurtimiento con extracto de quebracho sulfitado, se examina en el presente trabajo el comportamiento de dicho extracto vegetal aplicado en mezcla con un tanino sintético auxiliar.

Se consideró de interés, además, estudiar la acción recurtiente de las mezclas de taninos en diferentes condiciones de neutralización; asimismo, los cueros fueron engrasados aplicando dos aceites de diferente origen (uno sintético y otro natural).

Se incorpora, finalmente, el factor cantidad de colorante, con el objeto de verificar su profundidad de penetración para cada uno de los cuatro sistemas de recurtido aplicados, principalmente.

Se empleó un diseño factorial 2^5 replicado con 10 grados de libertad.

FACTORES Y NIVELES EN ESTUDIO

AB - Agente recurtiente

- (i) Extracto de quebracho sulfitado (E.Q.S.)
 - a, E.Q.S. + Tanino sintético (Relación 3:1)
 - b, E.Q.S. + Tanino sintético (Relación 1:1)
 - ab, E.Q.S. + Tanino sintético (Relación 1:3)

C - pH de neutralización

- (i) 5
 - c, 6

D - Cantidad de colorante

- (i) 1 %
 - d, 2 %

E - Agente nutriente

- (i) Aceite de patas sulfonado
 - e, Aceite sintético sulfoclorado

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se utilizaron 8 mitades de cuero vacuno curtido al cromo y rebajados a 1,8 mm. Las operaciones y procesos se desarrollaron de la siguiente manera:

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 para el factor C, con 100 % de agua a 40°C durante 1 hora, según se detalla en el esquema de la página siguiente.

Nivel	Formiato de calcio	Carbonato ácido de sodio	pH final
(i)	1 %	0,3 %	5,00
c	1 %	0,7 %	5,95

Recurtido: se empleó en cada caso una concentración total de taninos del 6 %, fraccionando los cueros de acuerdo al factor AB, y operando durante 40' a 40°C con un 100 % de baño.

Teñido: se efectuó de acuerdo al factor D, empleando un colorante de carácter ácido, durante 45' a 55°C con 100 % de baño.

Engrase: se aplicó según el factor E, con una relación baño/peso de cuero de 100 %, durante 40' a 60°C.

Se empleó en cada caso un 6 % de grasa total, correspondiendo un 20 % de esa cantidad a aceite de patas neutro.

El secado fue común a todos los cueros realizado por vacío durante 3 minutos, a 70°C sin contrapresión del lado carne.

Completado el secado de los cueros y previo acondicionamiento de los mismos, se realizaron sobre el material obtenido los siguientes ensayos y determinaciones:

1. Variación de espesor
2. Firmeza de flor
3. Rigidez
4. Distensión de la flor a la rotura
5. Carga a la rotura de flor

6. Resistencia al desgarramiento
7. Absorción de agua
8. Resistencia al arrugamiento
9. Deformación a baja carga
10. Resistencia a la tracción
11. Materias extraíbles por éter
12. Penetración del colorante
13. Color

DISCUSION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS PARA
CADA PROPIEDAD EXAMINADA

Variación de espesor

El extracto de quebracho sulfitado manifestó una ligera tendencia a brindar cueros de mayor espesor. Los restantes factores puestos en juego no influyeron sobre el grosor de los cueros.

Firmeza de flor

El factor agente recurtiente ha interactuado con el factor agente nutriente (Tabla I).

Puede observarse que la firmeza de flor de los cueros aumenta al disminuir la proporción de E.Q.S. en la mezcla, en los cueros nutridos con aceite clorosulfonado.

Asimismo, pudo verificarse que los cueros nutridos con aceite clorosulfonado proporcionan valores de firmeza de flor sensiblemente menores que la de los nutridos con aceite sulfatado. Esto último coincide con los resultados hallados

T A B L A I

FIRMEZA DE FLOR

Agente recurtiente	Agente nutriente		Media
	sulfatado	clorosulfonado	
E.Q.S.	6,0	4,0	5,0
3 : 1	6,2	4,5	5,4
1 : 1	6,2	4,8	5,5
1 : 3	6,1	5,4	5,8
Media	6,1	4,7	5,4

$DS_{(2)}: 0,3$ $DS_{(4)}: 0,5$ $DS_{(8)}: 0,7$

T A B L A II

FIRMEZA DE FLOR

pH de neutra- lización	Agente nutriente		Media
	sulfatado	clorosulfonado	
5	6,2	4,2	5,2
6	6,0	5,1	5,6
Media	6,1	4,7	5,4

$DS_{(2)}: 0,3$ $DS_{(4)}: 0,5$

en un trabajo anterior (7).

A su vez, se manifestó una ligera tendencia a incrementarse la firmeza de flor al disminuir el porcentaje de E.Q.S.

Por otra parte, el factor agente nutriente ha inter-

actuado con el factor pH de neutralización (Tabla II). Neutralizando a pH más alto, se verifica un ascenso en la firmeza de flor de los cueros nutridos con aceite clorosulfonado.

Rigidez

Se ha verificado una interacción entre el factor agente recurtiente y el factor pH de neutralización. En efecto, a bajas concentraciones de extracto de quebracho sulfitado, la rigidez de los cueros disminuye sensiblemente al aumentar el pH (Tabla III)

T A B L A III

RIGIDEZ

pH de neutralización	Agente recurtiente				Media
	E.Q.S	3:1	1:1	1:5	
5	1,9	1,7	1,7	1,6	1,7
6	1,8	1,6	0,9	0,7	1,2
Media	1,8	1,6	1,5	1,2	1,5
	DS ₍₂₎ : 0,5	DS ₍₄₎ : 0,5		DS ₍₈₎ : 0,7	

A su vez, en promedio, la rigidez de los cueros ha disminuído al aumentar el pH y al disminuir la concentración relativa de extracto de quebracho sulfitado (Tabla III).

Por otra parte, la rigidez promedio de los cueros nutridos con aceites clorosulfonados (\bar{x} : 1,0) fue menor que la obtenida para los cueros tratados con aceite sulfatado (\bar{x} : 2,0); estos valores confirman los resultados obtenidos en un trabajo anterior (7).

Distensión de la flor a la rotura

Se verificó una interesante interacción entre el fac-

T A B L A IV

DISTENSION DE LA FLOR A LA ROTURA (mm)

Agente nutriente	Agente recurtiente				Media
	(i) EQS	a, 3:1	b, 1:1	ab, 1:3	
Sulfatado	11,8	11,6	11,4	11,0	11,4
Clorosulfo- nado	11,4	11,0	10,8	9,8	10,8
Media	11,6	11,3	11,1	10,4	11,1

$DS_{(2)}: 0,5$ $DS_{(4)}: 0,8$ $DS_{(8)}: 1,1$

tor agente recurtiente y el factor agente nutriente. En efecto, se ha puesto de manifiesto una sensible disminución de la distensión en los cueros recurtidos al nivel más bajo de extracto de quebracho sulfitado y nutridos con aceite clorosulfonado (Tabla IV).

Del mismo modo, los cueros engrasados con aceite clorosulfonado presentaron una menor distensión que aquellos nutridos con aceite sulfatado (Tabla IV).

Carga a la rotura de flor

Los cueros recurtidos con extracto de quebracho sulfitado presentaron los valores más elevados para este ensayo (Tabla V). La carga a la rotura de flor disminuye a medida que cae la concentración de extracto de quebracho en las mezclas recurtientes.

T A B L A V

CARGA A LA ROTURA DE FLOR (kg)

<u>Ag. recurtiente</u>	
EQS	50,8
3:1	46,6
1:1	42,1
1:3	39,2
Media	44,7

$DS_{(4)}: 6,9$

T A B L A VI
RESISTENCIA AL DESGARRAMIENTO

Agente recurtiente	Kg	Kg/mm
EQS	16,7	9,1
3:1	15,4	8,6
1:1	15,3	8,5
1:3	15,0	8,0
Media	15,6	8,6
DS ₍₄₎	1,2	0,6

Resistencia al desgarramiento

El recurtido con mayor proporción de extracto de quebracho sulfitado ha proporcionado los cueros de mayor resistencia al desgarramiento (Tabla VI).

Esto se pone en evidencia en los valores obtenidos para la resistencia absoluta (Kg) y para la relativa al espesor de los cueros (Kg/mm).

Además, se ha puesto en evidencia que el aceite cloro-sulfonado brinda, en promedio, cueros de mayor resistencia al desgarramiento (\bar{x} : 9,1 Kg) que la de aquellos nutridos con aceite sulfatado (\bar{x} : 8,0 Kg).

Absorción de agua

Los cueros recurtidos con las diferentes mezclas de taninos de origen vegetal y/o sintético, no mostraron diferencias en lo que a absorción de agua se refiere.

El factor agente nutriente puso en evidencia su influencia sobre esta propiedad. En efecto, los cueros engrasados con aceite clorosulfonado mostraron, en promedio, (\bar{x} : 355 mg) valores más elevados de absorción de agua que aquellos cueros nutridos con aceite sulfatado (\bar{x} : 216 mg).

T A B L A VII
RESISTENCIA AL ARRUGAMIENTO

pH de neutralización	Agente recurtiente				Media
	EQS	3:1	1:1	1:3	
5	2,0	2,4	3,0	3,3	2,7
6	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4
Media	2,2	2,4	2,8	2,8	2,6

DS₍₂₎: 0,2

DS₍₄₎: 0,4

DS₍₈₎: 0,6

Resistencia al arrugamiento

Para esta propiedad, el factor agente recurtiente interactuó con el pH de neutralización. Se puso en evidencia (Tabla VII) que la resistencia al arrugamiento aumenta a medida que disminuye el porcentaje de extracto de quebracho a pH 5.

Cabe destacar que los valores obtenidos para esta propiedad pueden considerarse satisfactorios para todos los factores aplicados.

Deformación a baja carga

La deformación del cuero a cargas de 1 y 2 kg ha sido sensiblemente mayor en aquellos cueros nutridos con aceite clorosulfonado. (Tabla VIII).

T A B L A VIII
DEFORMACION A BAJA CARGA (%)

Agente nutriente	1 Kg	2 Kg
Sulfatado	3,2	7,4
Clorosulfonado	5,8	10,8
Media	4,5	9,1
DS ₍₂₎	2,0	2,5

No se verifican diferencias en esta propiedad para las distintas mezclas recurtientes aplicadas.

Resistencia a la tracción

El factor agente recurtiente ha interactuado con el factor pH de neutralización. En efecto, se ha verificado que la resistencia a la tracción aumenta con el pH en los cueros recurtidos con extracto de quebracho sulfitado (Tabla IX).

T A B L A IX

RESISTENCIA A LA TRACCION (Kg/cm²)

Agente recurtiente	pH de neutralización		Media
	5	6	
EQS	205	252	228
3:1	228	228	228
1:1	200	220	210
1:3	203	213	208
Media	209	228	218

$DS_{(2)} : 14$ $DS_{(4)} : 20$ $DS_{(8)} : 32$

Asimismo, se puso en evidencia una tendencia a obtenerse cueros de menor resistencia a la tracción al disminuir la proporción de extracto de quebracho sulfitado en la mezcla recurtiente cuando los cueros se neutralizaron a pH 6 (Tabla IX).

Por otra parte, y en promedio, la resistencia a la tracción de los cueros nutridos con aceite clorosulfonado ($\bar{x} : 237 \text{ Kg/cm}^2$) fue significativamente mayor que la de los cueros nutridos con aceite sulfatado ($\bar{x} : 200 \text{ Kg/cm}^2$).

Materias extraíbles por éter

Se ha manifestado una interacción entre el agente recurtiente y la naturaleza del nutriente aplicado. Cuando se

T A B L A X

MATERIAS EXTRAIBLES POR ETER (%)

Agente recurtiente	Agente nutriente		Media
	Sulfatado	clorosulfonado	
EQS	6,0	7,8	6,9
3:1	7,4	6,9	7,2
1:1	7,4	6,3	6,8
1:3	8,0	6,0	7,0
Media	7,2	6,8	7,0

DS₍₂₎: 0,9

DS₍₄₎: 1,2

DS₍₈₎: 1,6

empleó extracto de quebracho sulfitado como recurtiente único, se obtuvo un valor más elevado de materias extraibles en los cueros nutridos con aceite clorosulfonado (Tabla X).

Un efecto contrario se evidenció para los cueros recurtidos con la mezcla de quebracho: sintético, relación 1:3: el mayor porcentaje de extraibles se obtuvo para los cueros nutridos con aceite sulfatado (Tabla X).

Asimismo se verificó que al disminuir la concentración relativa de extracto de quebracho en la mezcla recurtiente, se incrementa el porcentaje de extraibles en los cueros nutridos con aceite sulfatado, y disminuye dicho porcentaje en los cueros nutridos con aceite clorosulfonado (Tabla X).

Penetración del colorante

A través de la observación micrográfica pudo verificarse la penetración del colorante ácido aplicado.

a) Penetración lado flor/espesor flor (%)

Se ha manifestado una interacción entre el factor agente recurtiente y el pH de neutralización (Tabla XI). Puede observarse en dicha tabla que la penetración del colorante aumenta cuando disminuye el porcentaje de extracto de quebracho sulfitado en la mezcla, al pH de neutralización más elevado.

T A B L A X I

PENETRACION DE COLORANTE (flor/espesor flor) (%)

Agente recurtiente	pH de neutralización		Media
	5	6	
E.Q.S.	53	47	50
3:1	54	50	52
1:1	52	56	54
1:3	50	61	56
Media	52	54	53

DS₍₂₎: 6

DS₍₄₎: 9

DS₍₈₎: 12

Además, las penetraciones de colorante a las concentraciones del 1 % y 2 % fueron, respectivamente, 43 % y 63 %.

b) Penetración lado flor/espesor cuero total (%)

Con respecto al espesor del cuero, la penetración del colorante por el lado flor, se incrementó al disminuir el porcentaje de quebracho sulfitado en la mezcla (Tabla XII).

T A B L A XII

PENETRACION DE COLORANTE (flor/espesor total) (%)

Ag. recurtiente

E.Q.S.	11,0
3 : 1	13,8
1 : 1	13,9
1 : 3	14,2
Media	13,0

DS₍₄₎: 2,5

Asimismo, las penetraciones del colorante a las concentraciones del 1 % y 2 % aplicadas, fueron 11 % y 15 % respectivamente.

c) Penetración lado carne/espesor total

Los diferentes factores puestos en juego no modificaron significativamente la penetración del colorante por el lado carne.

El porcentaje medio de penetración por dicho lado alcanzó el 35 %.

Color

El factor agente recurtiente ha interactuado con el factor agente nutriente (Tabla XIII).

Efectivamente, a través de los valores obtenidos, se evidencia que la tonalidad de los cueros se incrementó al reducir el porcentaje de extracto de quebracho sulfitado en la mezcla recurtiente, cuando los cueros fueron engrasados con aceite sulfatado.

T A B L A XIII

COLOR

Agente recurtiente	Agente nutriente		Media
	sulfatado	clorosulfonado	
E.Q.S.	1,0	1,0	1,0
3 : 1	1,5	0,9	1,2
1 : 1	2,8	0,7	1,8
1 : 3	2,8	1,4	2,1
Media	2,0	1,0	1,5

DS₍₂₎: 0,5

DS₍₄₎: 0,8

DS₍₈₎: 1,1

En lo que respecta a los aceites utilizados, los cueros más oscuros se obtuvieron cuando se aplicó aceite sulfatado.

tado en lugar de aceite clorosulfonado (Tabla XIII).

Obviamente la tonalidad de los cueros se incrementó significativamente con la concentración de colorante aplicado.

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

Agente recurtiente

El factor agente recurtiente ha incidido en casi la totalidad de las propiedades examinadas.

Incrementando la relación extracto de quebracho sulfitado/tanino sintético se pone de manifiesto en los cueros logrados, una mayor resistencia al desgarramiento, y una mayor distensión y carga a la rotura de flor cuando se aplican aceites clorosulfonados.

Por otra parte, aumentando la proporción de tanino sintético en la mezcla recurtiente se incrementan la firmeza de flor y la resistencia a la tracción; además, una mayor concentración relativa de tanino sintético aumentó la penetración del colorante y la intensidad del tono.

Cabe señalar que el factor agente recurtiente ha interactuado en diversas oportunidades con los factores pH de neutralización (tablas III, VII, IX y XI) y agente nutriente (tablas I, IV, X y XIII).

pH de neutralización

Para los sistemas de recurtimiento y engrase aplicados, un incremento en el pH (de 5 a 6) ha producido una disminución en la rigidez de los cueros.

Asimismo, este factor interactuó con el factor concentración de recurtiente para diferentes ensayos.

Agente nutriente

El agente nutriente ha influido sobre la mayoría de

las propiedades examinadas.

El engrase de los cueros con aceite clorosulfonado ha tenido diversos efectos importantes: disminuyó la rigidez de los cueros, e incrementó sus resistencias al desgarramiento y a la tracción; además, la aplicación del aceite de origen sintético brindó cueros más deformables bajo la aplicación de cargas de 1 y 2 kg.

El aceite sulfatado proporcionó los cueros de mejor firmeza de flor y de mayor distensión de flor, incrementando, a su vez, la intensidad del tono luego del secado.

Cantidad de colorante

Un aumento del 100 % en la cantidad de colorante ácido aplicado, mostró significativa influencia en la penetración del mismo por el lado flor; en efecto, dicha penetración fue incrementada en un 50 % al aplicar un 2 % en lugar de un 1 % de colorante. Esto se ha puesto de manifiesto para los diferentes recurtientes, neutralizantes y nutrientes aplicados.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en las condiciones experimentales del presente trabajo cabe señalar, que la incorporación de taninos sintéticos de origen naftalénico a la recurtición con extracto de quebracho sulfitado se justifica si se pretende lograr una mejor firmeza de flor, y una mejor penetración del colorante con la consiguiente intensificación del tono.

A su vez, para la obtención de cueros menos rígidos al recurtir con mezclas de extracto de quebracho y tanino sintético, sería conveniente neutralizar a pH 6 en lugar de pH 5, sin desmedro en la firmeza de flor.

Con respecto al tipo de aceite a aplicar con dicho extracto vegetal, es imposible definirse por alguno de los empleados en este estudio, ya que ambos tienen sus ventajas y desventajas según se ha señalado.

ANALISIS DE LOS RECURTIENTES UTILIZADOS

	Extracto de que- bracho sulfitado	Tanino Sintético
Taninos (%)	73,9	38,3
No taninos (%)	16,3	54,6
Insolubles (%)	1,1	0,0
Humedad (%)	8,6	7,1
Color (5 g T/1):		
rojo	3,2	1,9
amarillo ..	8,7	7,0
pH solución sintética	4,9	4,2
Cenizas (%)	4,3	18,7
Humedad (d) (%)	10,5	7,7

BIBLIOGRAFIA

1. Bassas, J.-A.Q.E.I.C., 10, 81 (1959).
2. Gasser, G. - Synthetic Tannins, Crosby, Lockwood and Son, Londres (1922).
3. Clackadder, T. y Sommerville, C. - J.A.L.C.A., 48, 673 (1953).
4. Short, W. S., J.S.L.T.C., 40, 381 (1956).
5. Angelinetti, A. R., Lacour, N. A. y Lasta, L., LEMIT, 1-1973, 125/141, Serie II, nº 230.
6. Lacour, N. A., Angelinetti, A. R., Santos, B y Scheffler, A., LEMIT, 1-1973, 143/157, Serie II, nº 231.
7. Angelinetti, A. R., Lacour, N. A. y Lucchese, F., A.A.Q. T.I.C., 13, nº 3, 65 (1972).

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen la colaboración prestada por los Tcos. Raúl García y Carlos Cantera en la ejecución de algunos análisis y observaciones microscópicas.