

IMPREGNACION SUPERFICIAL DEL CUERO *

II. Comportamiento de algunos impregnantes acrílicos

Dr. Alberto Sofía **

Lic. Víctor D. Vera

Lic. Jorge Vergara

- * Trabajo Presentado al II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, 1970, por el CITEC (Centro de Investigación de Tecnología del Cuero, Coordinador del Programa Multinacional de Tecnología de la Curtición de la O.E.A.).
- ** Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

INTRODUCCION

Continuando con nuestro estudio sobre la impregnación del cuero, en el presente capítulo se examinará el comportamiento de dos nuevas resinas (W y Z), conjuntamente con otras dos (X e Y) empleadas en un trabajo previo (1).

Se incorpora nuevamente el factor concentración de humectante por su influencia sobre la performance de la impregnación. En esta oportunidad, se incluye un nivel de 0 % de humectante a los efectos de trabajar con sistemas de regular penetración y para verificar, comparativamente, la influencia de este factor sobre la solidez del acabado al frote húmedo y otras propiedades de la película de terminación.

Como es de interés conocer la incidencia del alcohol etílico sobre la formulación impregnante y sobre las propiedades del cuero, se destinará a este factor dos niveles de concentración (0 % y 20 %). En cuanto a la cantidad de impregnante aplicada al cuero, reviste importancia, técnica y económica, y en consecuencia se estudiarán dos niveles que difieren significativamente.

Diversas publicaciones, que hemos analizado oportunamente (2), destacan la importancia de la profundidad de penetración del polímero en relación al aumento de firmeza de la flor. Por tal motivo, se determinará la profundidad alcanzada en el cuero por cada uno de los 32 sistemas impregnantes involucrados en este estudio, mediante la observación microscópica de microsecciones transversales teñidas con Alcovar Red.

Por otra parte, se estima necesario evaluar la firmeza de la flor (break), no solamente luego de la impregnación y terminación del cuero, sino también luego de ser sometido a flexiones repetidas. Esta evaluación del break tras un ensayo que tiende a reproducir las condiciones de uso real del cuero, permitiría juzgar el comportamiento de las diferentes impregnaciones desde el punto de vista del usuario, y establecer las posibles correlaciones con otras propiedades y las evaluaciones de break efectuadas con anterioridad a la flexión del cuero.

FACTORES Y NIVELES EN ESTUDIO

AB - Emulsiones Acrflicas

- (i), Emulsión nº 1 (100 % de X)
- a , Emulsión nº 3 (50 % de X + 50 % de Y)
- b , Emulsión nº 5 (100 % de Z)
- ab , Emulsión nº 6 (100 % de W)

CD - Concentración de Humectante (TRITON X-100)

- (i), 0 %
- c , 2 %
- d , 4 %
- cd , 6 %

E - Concentración de Alcohol Etilico

- (i), 0 %
- e , 20 %

F - Cantidad Aplicada

- (i), 215 g/m² (20 g/pie²)
- f , 322 g/m² (30 g/pie²)

TRATAMIENTO ESTADISTICO

Se utilizó un diseño factorial 2⁶ replicado, cuyos generadores de interacciones confundidos con bloques correspondieron a ACDE, ABDF (BCEF). Este diseño requirió el uso de 64 unidades experimentales y permitió evaluar la influencia simultánea de los factores a sus distintos niveles y estimar el efecto y alcance de las interacciones.

T A B L A I

Resina	X	Y	Z	W
Concentración sólidos (%)	22	40	22	40
Densidad (g/cm ³)	1,03	1,05	1,03	1,04
Valor de pH	6,4	1,9	7,1	4,1
Naturaleza del polímero (1)	Acrilato de Etilo	Acrilato de etilo	Acrilato de etilo	Acrilato de butilo
Tamaño de partícula en micrones (2)	0,05	0,09	0,02	0,09

(1) Espectrografía de infrarrojo

(2) Microscopio electrónico

T A B L A II

ESQUEMA DE ACABADO DEL CUERO IMPREGNADO

Pastel o capa cubriente (Partes)

Pigmento negro sin caseína (11 %) = 15

Ligante acrílico (40 %) = 22

Agua = 30

Se aplicó a felpa y una vez secos, los cueros recibieron una aplicación a soplete en forma cruzada.

Total depositado: 300 g/m²

Planchado: 120 kg/cm² presión y 65°C

Apresto o top (Partes)

Emulsión nitrocelulósica (11 %) = 10

Agua = 10

Aplicación a soplete. Secado a temperatura ambiente.

Planchado: 80 kg/cm² presión y 60°C

DESARROLLO DEL TRABAJO

Se estudiaron 4 resinas acrílicas impregnantes cuyas principales características se consignan en la table I. Dichas resinas se utilizaron tal como el fabricante las suministra a la industria curtidora. Como la resina Y no es estable a concentraciones elevadas de humectante, se mezcló en partes iguales con la resina X (Emulsión n° 3).

Todas las emulsiones se ajustaron a una concentración de sólidos de resina del 10 %. Se adicionó como humectante TRITON X-100, de acuerdo a las concentraciones señaladas para el factor CD; y como solvente alcohol etílico según lo indicado en el factor E.

Las 32 formulaciones impregnantes así generadas se aplicaron a felpa sobre 64 muestras de cuero vacuno curtido al cromo, recurtido, flor corregida (espesor promedio: 1,8 mm), a razón de 215 g/m² o 322 g/m² (factor F). Una vez secos los cueros a temperatura ambiente, se plancharon a 120 kg/cm² de presión y 80°C de temperatura y se terminaron en la forma indicada en la tabla II.

ENSAYOS APLICADOS

Tiempo de penetración

Tres gotas de cada formulación impregnante fueron vertidas en rápida sucesión sobre la flor del cuero que le correspondió por sorteo (altura: 12 mm). Se midió el tiempo requerido para su completa penetración, el que se expresó en segundos.

Profundidad de penetración

La profundidad alcanzada por el impregnante en el cuero se determinó microscópicamente mediante la tinción de microsecciones transversales de los cueros impregnados y secos con Alcovar Red. Se empleó una técnica suministrada a los autores por la Dra. B. Haines (3). La profundidad de penetración se expresó porcentualmente con respecto al espesor de la capa flor del cuero tomado como unidad. Como espesor de la capa flor consideramos la distancia que media entre la superficie de la flor y la base de las raíces de los pelos.

Firmeza de la flor (Break)

Fue evaluada subjetivamente, utilizando como referencia una escala patrón (4) de numeración 0 a 10 (los valores más elevados representan muy buena firmeza de flor). Este ensayo se efectuó luego de la impregnación, de la terminación y de haber sometido al cuero terminado a 100 flexiones en un equipo SATRA Flexometer.

Absorción de agua

Este ensayo se ejecutó sobre la flor del cuero impregnado, utilizándose un equipo SATRA de Frotamiento (5). Los

T A B L A III

FIRMEZA DE LA FLOR (BREAK)

		F A C T O R E S								
TRATAMIENTO		Emulsión	Acrílica	Concentración	Humectante	Cant. aplicada			20	30
		1	3	5	6	0 %	2 %	4 %	6 %	gramos/pie ²
Impregnación		7,0	6,2	7,2	6,0	5,2	7,2	7,4	6,6	6,1 7,1
Terminación		7,1	6,4	7,5	6,2	5,6	7,3	7,4	6,9	6,6 7,0
100 flexiones en equipo SATRA		4,6	3,5	4,2	4,1	1,8	4,5	5,3	4,8	3,8 4,4

cueros se pesaron antes y luego de ser frotados durante un minuto con un fieltro humedecido (peso mayor sobre la plataforma). Los resultados se expresaron en mg de agua absorbida por el cuero durante el ensayo.

Rigidez

Se ordenaron los ejemplares de ensayo en cuatro grupos (0 a 3), indicando los valores más elevados una mayor rigidez.

Resistencia de la flor a la rotura y del cuero al estallido

Verificada con un equipo SATRA Fastometer (6) en los cueros impregnados y luego de terminados. La extensibilidad se expresó en mm y la carga en kg.

Resistencia al frotamiento húmedo

Se usó un equipo SATRA de Frotamiento (5) y se determinó el número de revoluciones necesarias para producir daño en la película de acabado del cuero.

Resistencia a la flexión

Mediante el uso de un equipo BALLY Flexometer (7), se registró el número de flexiones requeridas para que se operara una falla en la película de acabado.

RESULTADOS

En este capítulo se efectuará una exposición suscita de los resultados obtenidos para cada una de las propiedades ensayadas.

Firmeza de la flor (Break)

El único factor que no influyó sobre el break fue la concentración de alcohol etílico (factor E). Los restantes factores significativos se han reunido en la tabla III, en la cual se consignan los valores promedio para cada uno de sus niveles y luego de cada tratamiento.

Para el cuero impregnado, los mejores valores de break

correspondieron a: las emulsiones n^os. 1 y 5; 2 % y 4 % humectante y a la mayor cantidad aplicada al cuero.

Los cueros terminados exhibieron un ordenamiento similar, sólo se atenuó la diferencia entre los promedios de las dos cantidades aplicadas. Pero cuando estos cueros terminados se sometieron a 100 flexiones repetidas en un equipo SATRA, estos promedios de break disminuyeron drásticamente y en algunos casos alcanzaron valores realmente pobres (por ejemplo, los cueros impregnados con formulaciones sin humectante dieron un promedio de 1,8).

Analizaremos ahora las interacciones verificadas para esta propiedad. En primer lugar, el factor Emulsiones Acrílicas interactuó con el factor Concentración de Humectante.

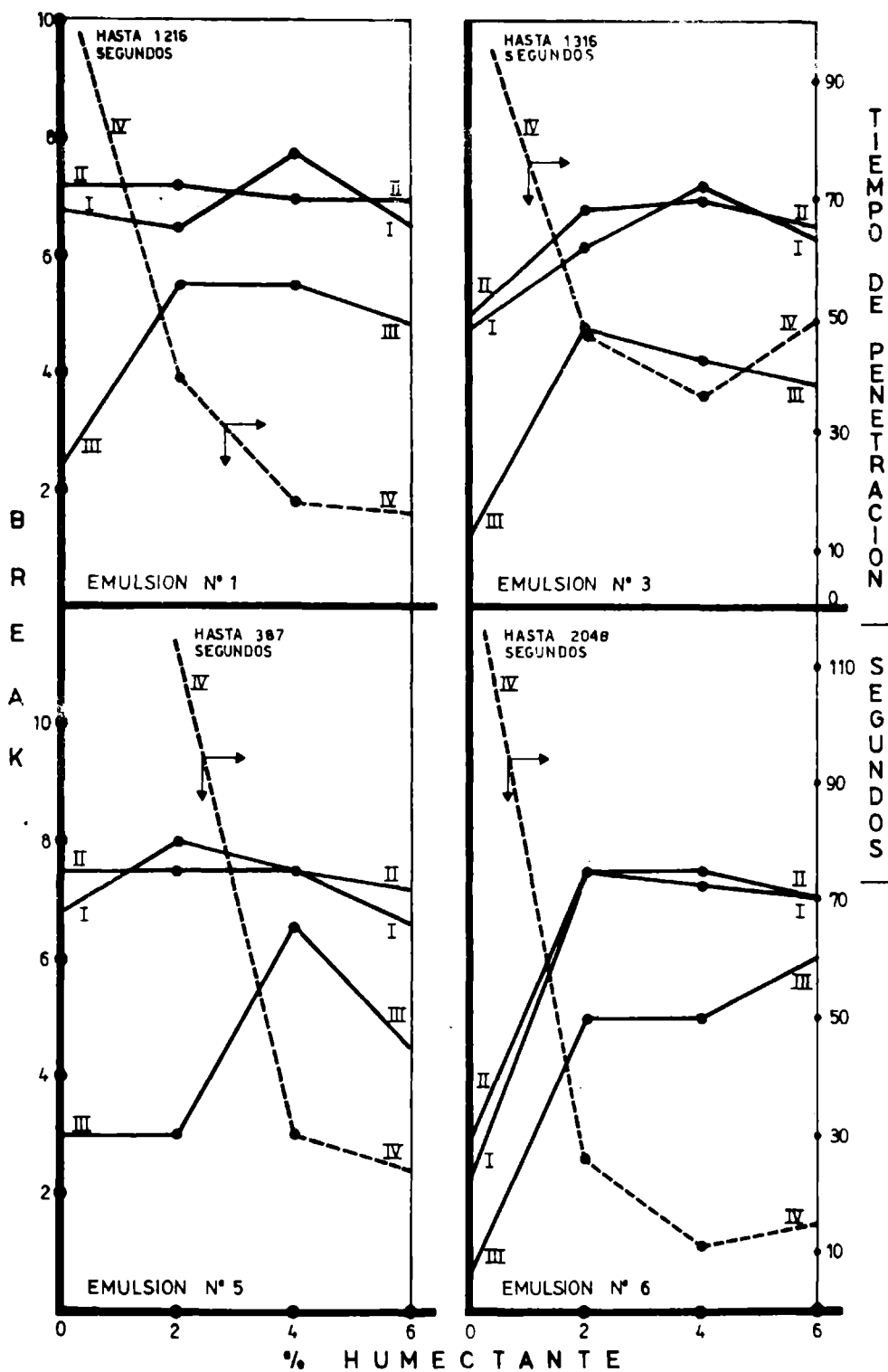
En el gráfico n^o 1, se pueden apreciar los promedios de break para cada emulsión versus los niveles de humectante estudiados. Las curvas I, II y III indican dichos valores luego de la impregnación; terminación y flexión del cuero, respectivamente. La curva IV corresponde al tiempo de penetración de cada formulación.

Es dable observar que las combinaciones que arrojaron los valores más pobres de break correspondieron a las emulsiones n^os. 3 y 6 con 0 % de humectante. Además, se aprecia que para cada emulsión acrílica el mejor break se logró a una determinada concentración de humectante, la que difiere según evaluaremos esta propiedad luego de cada tratamiento. Por ejemplo, para la emulsión n^o 1, si consideramos el break del cuero impregnado, se logró con 4 % de humectante, en tanto que si juzgamos el del cuero terminado y/o flexionado ello currió para un 2 % de humectante. Para la emulsión acrílica n^o 6, en cambio, 2 % sería una concentración de humectante adecuada para obtener el mayor break en cueros impregnados y terminados, pero si evaluamos el cuero flexionado, no dudaríamos en escoger una concentración del 6 %. Algo similar ocurre para las restantes emulsiones acrílicas.

Finalmente, en lo que respecta a la merma operada en el break original del cuero terminado, luego de haber sido flexionado repetidamente, vemos que para las emulsiones n^os. 1, 3 y 5 (comparar curvas II y III en cada caso); ella ha sido más acentuada al nivel de 0 % de humectante. En el caso de la emulsión n^o 6 no fue tan apreciable esta merma pues a esa concentración los cueros terminados ya poseían un break muy pobre.

También se ha detectado interacción entre el factor Emulsiones Acrílicas y la Cantidad Aplicada (Tabla IV).

GRAFICO N° 1



REFERENCIAS: CURVA I: Impregnado CURVA III: Flexionado
 CURVA II: Terminado CURVA IV: Tiempo Penetración

T A B L A IV

FIRMEZA DE LA FLOJ (BREAK)

Emulsiones acrílicas	Cantidad Aplicada		Promedio
	20 g/pie ²	30 g/pie ²	
Emulsión nº 1	5,9	8,1	7,0
Emulsión nº 3	6,2	6,2	6,2
Emulsión nº 5	6,8	7,6	7,2
Emulsión nº 6	5,4	6,6	6,0
Promedio	6,1	7,1	6,6

T A B L A V

TIEMPO DE PENETRACION (SEGUNDOS)

Concentración de humectante	Emulsiones acrílicas n ^o s.						Promedio
	1	3	5	6	5	6	
0 %	1 216	1 316	387	2 048	1 242		
2 %	39	47	112	26	56		
4 %	18	36	30	11	24		
6 %	16	49	24	15	26		
Promedio	322	362	138	525	337		

T A B L A VI

TIEMPO DE PENETRACION (SEGUNDOS)

Concentración de Humectante	Concentración de alcohol etílico		Promedio
	0 %	20 %	
0 %	2 019	465	1 242
2 %	84	28	56
4 %	16	32	24
6 %	12	40	26
Promedio	533	141	337

Mientras que un aumento de la cantidad aplicada significó un notable aumento del break para los cueros impregnados con la emulsión acrílica nº 1, sólo trajo aparejado menor beneficio con las emulsiones nºs. 5 y 6, y resultó nulo para la nº 3. Este panorama fue similar cuando se evaluó el break de los cueros terminados y el de aquellos flexionados.

Tiempo de penetración

El factor Concentración de Humectante ha interactuado con los factores Emulsiones Acrílicas (Tabla V) y Concentración de alcohol etílico (Tabla VI).

Los tiempos de penetración más elevados correspondieron lógicamente a las emulsiones sin humectante y los mínimos se alcanzaron para concentraciones de humectante del 4 % o 6 % según la emulsión acrílica considerada (curva IV en gráfico nº 1).

El alcohol etílico jugó un rol importante en relación a este ensayo. Mientras que en promedio su adición aceleró notablemente el tiempo requerido para que el impregnante penetrara el cuero, la tabla VI señala que ello depende en sumo grado de la concentración de humectante. Para 0 % y 2 % de humectante los tiempos fueron menores con formulaciones con 20 % de alcohol, pero con 4 % y 6 %, una adición de alcohol duplicó y triplicó ahora dicho tiempo de penetración.

T A B L A VII

PROFUNDIDAD DE PENETRACION (%)

Concentración de humectante	Emulsiones acrílicas n ^{os} .					
	1	3	5	6	Promedio	
0 %	73	60	102	61	74	
2 %	101	90	77	72	85	
4 %	91	87	91	75	86	
6 %	107	83	94	112	99	
Promedio	93	80	91	80	86	

T A B L A VIII

ABSORCION DE AGUA (mg)

CONCENTRACION DE HUMECTANTE

0 %	=	95
2 %	=	240
4 %	=	405
6 %	=	590

Profundidad de penetración (referida al espesor de la capa flor)

Nuevamente, la concentración de humectante interactuó con el factor Emulsiones Acrílicas (Tabla VII).

Aunque los valores promedio para los distintos niveles de humectante señalan que a un aumento de su concentración le correspondió un incremento de la profundidad alcanzada en la flor del cuero, la mencionada Tabla consigna una serie de fluctuaciones según la emulsión considerada. Las profundidades menores correspondieron a las emulsiones n^os. 3 y 6 sin humectante.

Además, el promedio de profundidad alcanzada en cueros impregnados con formulaciones sin alcohol fue mayor (93 %), que en aquellos cuya impregnación contenía 20 % de alcohol etílico (79 %).

También fue mayor la profundidad lograda en los cueros que recibieron mayor cantidad de impregnante (95 % y 77 % para 30 g/pie² y 20 g/pie² respectivamente).

Absorción de agua

Al aumentar la concentración de humectante se incrementó gradualmente la absorbencia delcuero (Tabla VIII).

Rigidez

Las emulsiones acrílicas de menor tamaño de partículas,

solas o en mezclas (n^{os}. 1, 3 y 5), otorgaron al cuero un leve aumento de rigidez (promedio 1,6) comparadas con la emulsión n^o 6 (promedio 1,0).

También aumentó ligeramente la rigidez al aplicar al cuero mayor cantidad de impregnante (de 1,2 a 1,7).

Resistencia de la flor a la rotura

Un incremento de la concentración de humectante produce un leve pero progresivo aumento en la extensibilidad de la flor al instante de su rotura (0 % = 8,2 mm a 6 % = 8,6 mm). Esta performance es similar en los cueros terminados, con promedio de distensión iguales a los ya citados.

La emulsión acrílica n^o 1 confirió a los cueros un valor promedio (9,0 mm), que supera al de las otras emulsiones examinadas (8,2 mm).

En cuanto a los valores promedios de distensión al estallido del cuero, se obtuvo un panorama similar al señalado para la rotura de flor. Para 0 % humectante = 11,2 mm, creciendo hasta 6 % = 12,0 mm; y asimismo, 12,2 mm para los cueros impregnados con emulsión n^o 1, frente a 11,4 mm para las restantes emulsiones.

Resistencia al frotamiento húmedo

El promedio general fue muy satisfactorio (superior a los 512 revoluciones), y ninguno de los factores estudiados modificó significativamente la solidez de la película de terminación al frote húmedo.

Resistencia a la flexión

La resistencia de la película de acabado a flexiones repetidas se vio disminuída por un aumento de la concentración de humectante (desde 4 000 flexiones para 0 % a 2 600 para 6 % de humectante). De igual forma, al aplicar mayor cantidad de impregnante también bajó el promedio de flexión necesaria para provocar daño en la película (de 3 600 a 2 600 para 20 y 30 g/pie² respectivamente). En lo que respecta a las emulsiones acrílicas, los promedios fueron los siguientes:

Emulsión n ^o 1	=	4 000 flexiones
Emulsión n ^o 3	=	3 600 flexiones
Emulsión n ^o 5	=	2 800 flexiones
Emulsión n ^o 6	=	2 000 flexiones

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los factores Emulsiones Acrílicas y Concentración de Humectante tuvieron un papel destacado con respecto a la firmeza de la flor y otras propiedades del cuero.

En primer término analizaremos las variaciones de firmeza de flor o break, pues es la propiedad que determina en esencia la bondad de un determinado sistema de impregnación.

Antes cabe mencionar que su evaluación, generalmente se efectúa luego de la impregnación y de la terminación del cuero. Nosotros hemos introducido además, su evaluación luego de un ensayo de flexión que tiene el sentido de imitar condiciones de uso real.

Los resultados de break para la interacción Emulsiones Acrílicas versus Concentración de Humectante (ver gráfico nº 1), permiten concluir que, para lograr el mejor break con una determinada emulsión existen concentraciones óptimas de humectante que difieren según evaluemos esta propiedad luego del proceso de impregnación, terminación o de la operación de flexión. Por ejemplo, para la emulsión acrílica nº 3, deberíamos ajustar la concentración de humectante al 4 %, o al 2 %, según estimemos el break del cuero luego de la impregnación o flexión respectivamente.

Otro hecho importante, es que el break se deteriora apreciablemente luego de flexionar el cuero, y hay formulaciones para las cuales esta merma es más pronunciada alcanzándose breaks muy pobres (ver en gráfico nº 1 las curvas correspondientes a las emulsiones nºs. 1, 3 y 5, nivel de 0 % humectante). Esto implica una posibilidad que debe tenerse muy en cuenta, pues si nos guiamos exclusivamente por el valor del break del cuero terminado, se puede arribar a conclusiones que, lógicamente podrán diferir en mucho de las que efectuaríamos en base a los resultados del cuero sometidos a flexiones repetidas.

Es factible que la naturaleza del acabado contribuya, en algún aspecto, a este comportamiento del break frente a un ensayo de flexión, y ello se indagará en próximos estudios.

Como nuestro propósito era no solamente estudiar la influencia de los factores escogidos sobre el break sino también correlacionarlos con el tiempo y la profundidad de penetración

de las formulaciones impregnantes, a continuación analizaremos los resultados de estas determinaciones en relación al break verificado en la interacción de las Emulsiones Acrílicas con la Concentración de Humectante.

Con respecto al tiempo de penetración, los resultados consignados en la Tabla V y Gráfico nº 1, indican que luego de la impregnación y para las emulsiones nºs. 1, 3 y 6, los mejores valores de break se obtuvieron con tiempos de penetración menos de 50 segundos. En cambio, para la emulsión nº 5, ello se logra recién a 112 segundos, es decir, fuera de la zona de tiempos mínimos de penetración.

No se puede por lo tanto generalizar que a los menores tiempos se obtendrán los mejores break, como pudimos hacerlo en un trabajo previo (1). Debe también tenerse en cuenta que ahora se utilizaron cueros de diferentes recurtidos y nutrición.

Sin embargo, para los cueros ya flexionados, si se puede generalizar que los break óptimos para cada emulsión, se lograron en la zona de tiempos mínimos (debajo de 50 segundos).

Para el caso de la profundidad de penetración del polímero en el cuero, nos encontramos que evaluando el break luego de la impregnación no hay correlación entre ambas propiedades. A tal punto que, con ciertas emulsiones, se obtuvieron los menores breaks para las mayores profundidades de penetración y viceversa. (Emulsiones nºs. 1 y 5). Para las otras emulsiones hay diversas fluctuaciones (ver Tabla VII).

Cuando se consideran los valores para el cuero flexionado, nuevamente las emulsiones nºs. 1 y 5 revelan un panorama similar al descripto precedentemente, en tanto que las nºs. 3 y 6, a medida que aumenta su profundidad de penetración aumenta el break del cuero.

En nuestras condiciones de trabajo y con la técnica utilizada en la determinación de la profundidad de penetración, estos resultados indican que, sin haberse alcanzado en forma neta la zona de unión entre la capa flor y el corium del cuero, se logra una mejora en su firmeza de flor.

Esto no concuerda con la opinión de otros autores (8, 9) quienes sostienen que el polímero debe penetrar hasta dicha zona vacía para que, por efecto de rellenado de la misma, se mejore el break. En base a nuestros resultados, nos inclinamos a pensar que en ciertos casos no es necesario. Por otra parte, no se puede hablar de una acción meramente rellenante del polímero;

por ejemplo, hemos calculado que sólo se lograría rellenar un 8 % del espacio vacío original, con las cantidades habitualmente empleadas de impregnante.

También cabe mencionar que en promedio, y tomando ahora el espesor total del cuero como referencia, el polímero sólo ha penetrado hasta una profundidad de $1/4$ a $1/5$ de dicho espesor.

En cuanto al factor concentración de alcohol etílico, una adición de este solvente al sistema impregnante no incidió sobre el break, pese a que se modificó el tiempo y la profundidad de penetración del impregnante.

La interacción entre este factor y la concentración de humectante, verificada para el tiempo de penetración (tabla VI), señala la posibilidad de ajustar la velocidad de penetración del polímero independientemente del break final. Asimismo, no es sencilla la explicación del aumento operado en el tiempo, por adición de alcohol a formulaciones conteniendo 4 % y 6 % humectante, mientras que lo disminuyen para aquellas con 0 % y 2 %.

Sin embargo, se puede descartar a la tensión superficial como causa de este fenómeno pues estas emulsiones dieron valores de tensión muy similares entre sí.

En cambio, creemos que este comportamiento es consecuencia de una precipitación anticipada del polímero y/o una acción de hinchamiento de las fibras del cuero.

Hemos verificado que con las emulsiones acrílicas más inestables existe mayor aumento del tiempo de penetración, lo que indicaría la preponderancia del fenómeno de precipitación acelerada.

En otro estudio, dedicaremos especial atención a la interacción alcohol-humectante para el tiempo de penetración del impregnante.

La mayor profundidad alcanzada con las formulaciones sin alcohol (93 %) frente a aquellas con 20 % alcohol (79 %), nuevamente confirma la independencia del break con respecto a la profundidad de penetración del polímero.

Finalmente, en lo que atañe al factor cantidad aplicada, se puede apreciar en general que, a una mayor cantidad le corresponde, en promedio, mayor profundidad y mejor break. Sin embargo, los resultados que se consignan en la tabla IV, indicarían que esto no siempre se cumple rigurosamente, sino que depende de la emulsión acrílica utilizada.

También cabe aclarar, que debe tenerse en cuenta las dificultades inherentes a la aplicabilidad de distintos sistemas impregnantes. Así por ejemplo, con formulaciones sin humectante, se debió efectuar varias aplicaciones a felpa para lograr depositar sobre el cuero las cantidades previamente estipuladas.

Efectuaremos ahora un resumen de las restantes propiedades ensayadas, en relación a los factores estudiados.

Las emulsiones acrílicas examinadas, no modificaron la absorbencia del cuero, la solidez del acabado al frote húmedo, su brillo y capacidad de cubrimiento.

En cambio, aquellas de menor tamaño de partícula y cuyas resinas originales son acrilatos de etilo (emulsiones n^os. 1, 3 y 5), otorgaron al cuero un ligero aumento de rigidez, comparado con el exhibido por los cueros impregnados con la emulsión n^o 6 (acrilato de butilo). Esta última emulsión fue, sin embargo, más deletérea en lo que respecta a la resistencia de la película de acabado a flexiones repetidas.

No hubo grandes diferencias entre ellas en cuanto a la distensión del cuero a la rotura de su flor y al estallido, pero la emulsión n^o 1 probó aumentar estas distensiones en forma significativa.

Confirmando las observaciones efectuadas en el primer capítulo de estas investigaciones (1), un aumento de la concentración de humectante provocó un aumento de la absorbencia del cuero y como en aquella oportunidad, ello no modificó el brillo y el cubrimiento final del cuero. Tampoco se alteró significativamente la solidez del acabado al frote húmedo. Como en esta ocasión contamos con formulaciones impregnantes sin humectante (sólo existe el que trae la emulsión acrílica, incorporado durante la polimerización), se puede descartar la suposición de que una pequeña adición (1 % en el anterior trabajo), era ya lo suficientemente deletérea como para poder establecer diferencias por un posterior agregado de Tritón X-100.

Así mismo, nuevamente se registró un deterioro en la resistencia a la flexión al nivel de 6 % de humectante.

Un hecho nuevo resultó el incremento de la extensibilidad del cuero a la rotura de su flor y al estallido, al aumentarse la concentración de humectante. Anteriormente, sólo se observó una tendencia similar, pero las diferencias de extensibilidad entre las distintas concentraciones no eran significativas al nivel de 95 % de probabilidad.

El factor concentración de alcohol etílico no modificó ninguna de estas propiedades y en cuanto a la cantidad aplicada, un incremento de la misma provocó un aumento ligero de rigidez y una menor resistencia a la flexión.

De acuerdo a estos resultados, y a los ya mencionados para la firmeza de la flor, se concluye que no es posible elegir, de las formulaciones estudiadas, alguna que logre para el cuero impregnado los mejores resultados frente a todos los ensayos efectuados. A su vez, con ciertas emulsiones acrílicas, ya se logran break máximos aplicándolas al cuero a razón de 20 g/pie², es decir, al menor nivel examinado.

Las emulsiones acrílicas n^os. 1 y 3, siendo iguales a las empleadas en el primer capítulo de este estudio, requirieron ahora una concentración diferente de humectante para conferir al cuero el mejor break. Asimismo, estos valores de break fueron superiores a los logrados en el citado trabajo previo. Cabe señalar que los cueros empleados en uno y otro capítulo, se elaboraron con diferentes agentes recurtientes y nutrientes.

En vista de ello, en nuestro próximo estudio se indagará la incidencia de estos factores en relación a la performance de la impregnación del cuero semiterminado.

BIBLIOGRAFIA

1. Sofía, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Memoria del II Congreso Latinoamericano de Químicos del Cuero, Buenos Aires, diciembre 1970.
2. Sofía, A., Vera, V. D. y Vergara, J. - Trabajo inédito (1970).
3. Haines, B. - Informe Particular (1969).
4. Landmann, A. W. y Thompson, R. S. - J. Soc. Leather Trades Chem., 47, 431, (1963).
5. Norma S.L.F. 5 - Sociedad Británica de Químicos del Cuero (1967).
6. Norma S.L.F. 9 (IUP/9) - Sociedad Británica de Químicos del Cuero, (1967).

8. Lowell, J. A. y Buechler, P. - J. Amer. Leath. Chem. Ass., 60, 519 (1965).
9. Chakraborty, A. - Indian Leath. Techn. Ass., 16, 229, (1968).

Nota. Los autores agradecen al Bachiller en Química Freddy Brenes Guerrero, de la Universidad de San José de Costa Rica, su participación en la ejecución de este estudio en calidad de becario de la Organización de los Estados Americanos. También agradecen a los Tcos. Daniel Egüen y Raúl García, la colaboración prestada en la realización de diversos ensayos físico-mecánicos y observaciones microscópicas.