

**REDUCCION DEL VOLUMEN Y GRADO DE  
CONTAMINACION DEL EFLUENTE EN EL  
PROCESO DE CURTIMIENTO**

**Dr. Alberto R. Angelinetti\*\***

**SERIE II, Nº 280**

\* Presentado al IV Simposio de Tecnología del Cuero, Buenos Aires, noviembre 1973.

\*\* Centro de Investigación de Tecnología del Cuero (CITEC), promovido por LEMIT e INTI.

En nuestro mundo se está creando cada día mayor conciencia y a su vez tomando medidas, en lo concerniente a la preservación del medio ambiente tanto para la presente generación como para las futuras.

Somos concientes también del lugar que ocupa la industria del cuero en lo referente a la contaminación de los recursos hídricos.

Es por ello, que el Centro de Investigación de Tecnología del Cuero, viene bregando sin descanso y desde hace cuatro años, para lograr que las autoridades nacionales apoyen sus proyectos destinados a contribuir a la solución del grave problema. A pesar de que hasta el presente no hemos tenido el apoyo necesario, hemos iniciado tareas al respecto que esperamos puedan tener la continuidad necesaria para tema tan importante.

En base a nuestro permanente contacto con la Comisión de Efluentes de la Unión Internacional de Sociedades de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero (IULCS), les haré un breve comentario sobre el avance de las investigaciones realizadas hasta la fecha para reducir el volumen y el grado de contaminación de los efluentes de curtiembre.

El volumen del efluente de una curtiembre debe ser disminuído por dos razones fundamentales: a) Reducción del costo de su tratamiento y b) Economía de agua.

Respecto a esto último, vale la pena recordar que el consumo de agua promedio de una curtiembre que produce cueros para capellada se encuentra habitualmente en los 100 litros por cada kilo de piel salada, y el de una curtiembre de suela en los 60 litros por kilo de piel salada.

Gran parte de este volumen (más de un 50 %) se origina del agua empleada en los diferentes lavados a que se ve sometida la piel durante el proceso de su transformación en cuero.

Ha sido probado, que estos volúmenes pueden reducirse considerablemente si lavamos con cantidades medidas de agua en un fulón de puertas cerradas, en lugar de emplear el lavado continuo con puerta de rejas; esto trae también apare-

jado una mayor uniformidad en la calidad del cuero final.

Otra forma de reducir los volúmenes acuosos, y a su vez concentrar la carga contaminante para facilitar su tratamiento, es la de reutilizar los licores de pelambre en el clásico método destructor del pelo con sulfuro de sodio.

En el CITEC se ha llegado a reutilizar dicho licor 8 veces; en el Centro Danés 14 veces, y en el Centro Italiano hasta 20 veces, sin detrimento en la calidad del cuero final, reponiendo cada vez un 70 % del sulfuro, un 30 % de la cal y un 25 % del agua original.

Con respecto a la carga contaminante del efluente, recordemos que el ensayo de Demanda Biológica de Oxígeno (D. B.O.) simula cuantitativamente que es lo que pasa en un río, esto es, mide la cantidad de oxígeno requerida para satisfacer dicha demanda de la materia orgánica presente en el mismo.

La D.B.O. de un efluente tipo de una curtiembre de cueros para capellada puede ser asignada: un 20 % contribuyendo el remojo; un 50 % el depilado; un 10 % la purga y el piquelado; un 15 % el curtido y el engrase, y un 5 % el teñido y el acabado.

Hablando en términos de peso, dicho efluente produciría por piel 1,8 kg de D.B.O.; 2,7 kg de sólidos suspendidos; 0,6 kg de materia grasa y 0,15 kg de cromo.

De allí la importancia de estudiar la posibilidad de modificar los procesos en la curtiembre, para reducir la D.B.O. del efluente.

Evidentemente, uno de los principales puntos de ataque es el vinculado con los procesos de ribera, y dentro de éstos, es concretamente el depilado el que centra la atención de los Institutos de Investigación del Cuero.

En lo que respecta a los métodos de depilado, éstos pueden clasificarse en dos grandes grupos: los que destruyen y los que no destruyen el pelo.

Cabe señalar la importancia de la disolución del pelo en lo que respecta al grado de contaminación del efluente. Un gramo de pelo disuelto produce aproximadamente 1,3 gramos de

## Demanda Química de Oxígeno (D.C.O.).

Por lo tanto, si consideramos que en promedio (pieles grandes y pequeñas) se disuelven alrededor de 40 gramos de proteínas del pelo por kilo de piel cruda y le adicionamos las proteínas solubles de la piel (3 a 4 g/kg de piel cruda), obtendremos un total de 58 gramos de Demanda Química de Oxígeno por kg de piel cruda en el efluente final sin tratamiento.

Referente a los métodos de depilado con destrucción del pelo, son diversos los estudios realizados hasta el presente. Dentro del método clásico cal-sulfuro, se continúan evaluando las posibilidades de reducir a un mínimo las cantidades de dichos agentes químicos.

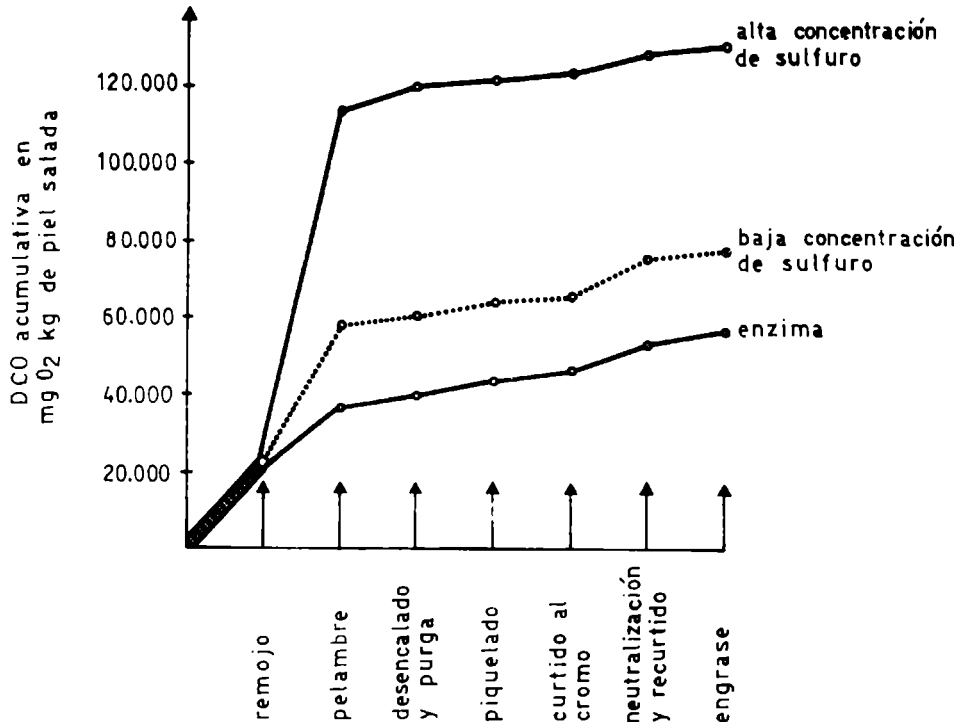
En el Instituto Holandés Van Meer (1) ha encontrado que es posible producir un buen cuero, empleando para el depilado un 0,7 % de NaSH y un 0,5 % de Na<sub>2</sub>S (porcentajes netos), con un 4 % de Ca(OH)<sub>2</sub>.

En Alemania, Heidemann (2) ha reducido la concentración de sulfuro neta a un 0,8 % y en el Instituto Sud-Africano, Williams-Wynn (3) depilando con un 3 % de SNa<sub>2</sub> ha logrado disminuir la concentración de cal a un 0,5 %.

Además pueden emplearse mercaptanos en lugar de sulfuro, que actúan de igual forma que éste, pero que son fácilmente oxidados por el aire luego de completar el depilado en el fullón. Este método equivale al empleo de sulfuros con posterior oxidación catalítica con sales manganosas. Respecto a este método de oxidación catalítica con sales manganosas, vale la pena citarles que en diferentes países de Europa hay 50 plantas instaladas, de las cuales 25 se encuentran en Inglaterra.

Referente al depilado oxidativo en medio ácido, exige un ajuste en las etapas subsiguientes. La corrosividad y toxicidad del ClO<sub>2</sub> demanda especiales precauciones, y las opiniones difieren en lo que hace a la obtención de un cuero de buena calidad. En este método se reduce la cantidad de barro y el consumo de agua, si bien la contaminación orgánica total no es disminuída, y produce un efluente ácido más corrosivo que los efluentes alcalinos. Además, es demasiado complicado como para encontrar fácil aceptación en curtiembre.

GRAFICO N° 1



**DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (con dicromato) DEL EFLUENTE DECANTADO PARA DIFERENTES SISTEMAS DE DEPILADO.—**

De acuerdo a lo ya mencionado, disolver el pelo se traduce en un aumento de los sólidos y de la contaminación orgánica en el efluente, independientemente del método empleado en la disolución.

Si lo que buscamos es una reducción importante de la carga contaminante, debiéramos emplear un método de depilado no destructor del pelo, que deberá reunir una serie de requisitos tales como: a) un fácil depilado mecánico; b) una completa eliminación del pelo fino; c) no demandar excesivo tiempo; d) un aprovechamiento económico del pelo; e) y por supuesto producir un cuero de buena calidad.

Podemos emplear para esto sulfuros (0,2 %), dimetilaminas o enzimas, y si bien ninguno de los tres métodos cumple con todos los requisitos enunciados, el depilado con enzimas

en medio alcalino, parece ser el que ofrece las mejores posibilidades, al menos para ciertos tipos de cueros.

En el CITEC hemos realizado algunas pruebas de depilado enzimático de cuero para suela, con resultados aceptables. En el Gráfico Nº 1 se detalla la D.C.O. total del proceso de curtición para diferentes métodos de depilado.

Además, se está investigando en otros países una interesante posibilidad: dado que el 92 % de la Demanda Química de Oxígeno de la ribera se origina entre el remojo y el depilado (30 y 62 % respectivamente), se trata de desarrollar el pelambre en el primer o segundo licor de remojo para concentrar así en 5 lt. de efluente por kg de piel cruda, el 70-80 % de la contaminación con materia orgánica, y casi toda la sal. Posteriormente se realizaría el encalado.

Puesto que cada día se están empleando con mayor asiduidad los pelambres con sulfuro, es importante señalar que han ocurrido serios accidentes con el gas sulfhídrico que se forma al piquelar la piel. Para evitar este arrastre del sulfuro hasta la acidificación, se sugiere adicionar pequeñas cantidades de sulfato manganoso durante el desencalado.

Con respecto a la contaminación producida en el curtido, podemos separarla en aquella que proviene del curtido mineral, y en la del curtido vegetal.

Lo que debemos buscar con respecto a las sales curtientes minerales, es un mejor aprovechamiento del cromo, lo que puede lograrse mediante: a) una basicidad más alta al final del proceso de curtido; b) un incremento de la temperatura durante el curtido; c) flotes más cortos; y d) prolongación del tiempo de curtido.

En la mayor parte de los casos es dificultoso incrementar excesivamente el pH al final del curtido por la influencia sobre el recurtido, teñido y engrase, y consecuentemente sobre la calidad del cuero.

Con respecto al empleo de flotes cortos, los que a su vez permiten más fácilmente una elevación de temperatura, cabe señalar que los "hide processors" o "mixers" parecen brindar las mejores posibilidades en este sentido.

En cuanto a la reutilización de los licores, se están rea-

lizando estudios principalmente en Dinamarca, basados en reajustes de pH y concentración salina, con resultados promisorios hasta la fecha.

Por otra parte, ya sabemos que es posible recuperar el cromo de los licores residuales, pero ello queda limitado a los grandes establecimientos fabriles.

En lo referente al curtido vegetal en pileta, el Instituto de Desarrollo del Quebracho (IDEQ) se encuentra desarrollando en nuestro país y en combinación con el CITEC, un método de precurtido con fosfatos poliméricos que posibilitaría un mayor aprovechamiento del curtiente. Este método, combinado con un depilado enzimático, reduciría a un mínimo la contaminación del efluente de una curtiembre de cueros para suela.

Finalmente, aconsejamos a las curtiembres ya instaladas en zonas urbanas o suburbanas que no tengan posibilidades para tratar sus efluentes que mejoren la calidad de los mismos en base a algunas de las pautas dadas en este informe. En lo que respecta a aquellas que piensan instalarse, lo deberían hacer lejos de la Capital Federal y Gran Buenos Aires. El interior del país, brinda tierra barata, y la facilidad así de tratar sus efluentes eficientemente, contribuyendo a la conservación de nuestros Recursos Naturales, lo cual, por otra parte, es una obligación que tenemos para con nuestros semejantes.

---

#### REFERENCIAS

---

1. Van Vlimmeren, P. J. - *Jalca* 67, 388-406 (1972).
2. Heidemann E., Harenberg O. - *Das Leder* 23, 85-96 (1972).
3. Williams-Wynn, D. A. - *Jalca* 68, 5-13 (1973).