
Influencia de la Relación de Baño en los parámetros Químicos y Opticos de las Lanas Blanqueadas con Peróxido de Hidrógeno.

J. Gacén (*), J. Cegarra (**) y M. Caro (***)

0.1 Resumen.

Se ha estudiado la influencia de la relación de baño en las propiedades ópticas y químicas de la lana blanqueada con peróxido de hidrógeno. Los sustrados blanqueados presentan mayor blancura y mayor ataque químico cuanto mayor es la relación de baño a la que se ha realizado la operación de blanqueo. Cuanto más enérgicas son las condiciones del proceso de blanqueo, mayor es la incidencia de la relación de baño en las propiedades químicas y ópticas de la lana.

0.2 Summary.

The influence of the bath ratio on the chemical and optical properties of wool bleached with hydrogen peroxyde is studied in this paper. The greater is the bath ratio used in bleaching, the better whiteness and greater chemical attack will show the bleached substrates. On the other hand, the more vigorous the conditions of the bleaching process the greater will be the influence of the bath ratio on chemical and optical properties of the fibre.

0.3 Résumé.

On a étudié l'influence du rapport de bain sur les propriétés optiques et chimiques de la laine blanchie avec du peroxyde d'hydrogène. Les substrats blanchis présentent une plus grande blancheur ainsi qu'un plus grand attaque chimique lorsque le rapport de bain auquel l'opération de blanchiment a été réalisée est plus grand. Plus les conditions du processus de blanchiment sont énergiques, plus grande est l'incidence du rapport de bain sur les propriétés chimiques et optiques de la laine.

- (*) Dr. Ing. Joaquín Gacén Guillén. Sub-director de Investigación de este Instituto y Jefe de su laboratorio de "Polímeros Textiles". Catedrático de "Polímeros Textiles" de la E.T.S.I.I. de Terrassa.
- (**) Dr. Ing. José Cegarra Sánchez. Director del Instituto. Catedrático de "Tintorería" de la E.T.S.I.I. de Terrassa.
- (***) Ing. Téc. Montserrat Caro Silanes. Laboratorio de "Polímeros Textiles" de este Instituto.

1. INTRODUCCION.

La reproducción en un equipo industrial de los efectos conseguidos en los ensayos de laboratorio puede no ser inmediata, y requerir ajustes o acoplamientos diversos cuando el equipo utilizado y las condiciones de trabajo no son exactamente las mismas. Estas circunstancias pueden concurrir en la operación de blanqueo, ya que, entre otras diferencias, los ensayos previos se suelen realizar a relaciones de baño más altas que las propias de la industria.

Así pues, se ha creído interesante estudiar la influencia de la relación de baño en las propiedades ópticas de las lanas blanqueadas con peróxido de hidrógeno. Teniendo en cuenta que este tipo de blanqueo puede ocasionar un ataque importante a la fibra, también se considera conveniente conocer en qué medida el ataque producido puede depender de la relación de baño aplicada en el tratamiento. Igualmente se ha considerado oportuno conocer si la forma de presentación de la materia influye en el efecto de blanqueo, cuando esta operación se realiza manteniendo constantes las demás variables del proceso.

2. PARTE EXPERIMENTAL.

2.1 Materia.

A partir de un mismo lote de lana merina australiana se prepararon, en el Centro Técnico del Secretario Internacional de la Lana, en Ilkley (Reino Unido), un peinado, un hilo y un tejido de punto. El peinado fue utilizado en la fabricación del hilo y éste en la del tejido.

Teniendo en cuenta que el desgrasado industrial de los peinados, hilos y tejidos de lana, como operación previa a la de blanqueo o a la de tintura, puede modificar sustancialmente las propiedades químicas de la lana, sobre todo su solubilidad en urea-bisulfito, se optó por realizar el desgrasado en el mismo laboratorio. El tratamiento se aplicó en una solución de Sandozina NIA (1g/l) durante 30 minutos a 35°C y relación de baño 1/40. Los sustratos fueron finalmente lavados repetidamente con agua destilada.

TABLA 1
Características de la lana lavada

Presentación	pH extracto acuoso	Solubilidad alcalina (%)	Solubilidad urea-bisulfito (%)	Acido cisteico (%)	Índice Berger	Grado de blanco IWT0	Índice de amarillo
Peinado	8.0	15.3	47.4	0.26	20.8	57.3	28.0
Hilado	8.3	14.4	41.2	0.29	19.4	57.5	28.7
Tricot	7.0	15.0	35.0	0.26	11.5	61.4	32.1

La Tabla 1 contiene las características químicas y ópticas de los sustratos lavados.

Se considera oportuno señalar que los parámetros ópticos no son comparables entre sí, dada la influencia que en ellos tienen la forma de presentación de la materia.

2.2 Blanqueo.

Las materias desgrasadas se blanquearon en las condiciones indicadas en la Tabla 2. Los baños se ajustaron a pH 9 con estabilizador C (Foret), que actuó también como regulador y estabilizador de pH y del baño de blanqueo. Los tratamientos se realizaron variando también la relación de baño entre 1/5 y 1/30.

TABLA 2
Condiciones de blanqueo

Blanqueo No.	H ₂ O ₂ (vol 0/1)	Temperatura (°C.)	Tiempo (horas)
1	3	45	3
2	3	55	5
3	6	45	3

2.3 Evaluación del efecto de blanqueo.

2.31 Parámetro químicos.

Como parámetros que ofrecen información sobre la intensidad del ataque químico que el blanqueo con peróxido de hidrógeno produce sobre la lana, se han determinado la solubilidad alcalina ¹⁾ y el contenido de ácido cisteico ²⁾.

2.32 Parámetros ópticos.

El grado de blanco se determinó a partir de las fórmulas propuestas por Berger ³⁾, y por el Grupo de Trabajo del Comité Técnico de la IWTO ⁴⁾. También se calculó el índice de amarillo según norma ASTM ⁵⁾.

3. RESULTADO Y DISCUSION.

Las Tablas 3 y 5 contienen los parámetros ópticos y químicos de las lanas blanqueadas a diferentes relaciones de baño, y la Tabla 7 los del hilo blanqueado a diferentes relaciones de baño manteniendo constante la cantidad de peróxido por

peso de materia.

3.1 Parámetros ópticos.

En la tabla 3 puede apreciarse que, cuando permanecen constantes las demás condiciones de blanqueo, la blancura de la lana tiende a ser mayor cuanto más elevada es la relación de baño. De los parámetros ópticos medidos, el índice de Berger ofrece una capacidad de diferenciación apreciablemente mayor que el grado de blanco IWTO, por lo que en la discusión posterior se prescindirá de los valores de éste. Aunque se trate de un tipo de medida diferente, se puede señalar también que el índice de amarillo es menos sensible, en valores absolutos, que el índice de Berger.

TABLA 3
PARAMETROS OPTICOS DE LA LANA BLANQUEADA
A DIFERENTES RELACIONES DE BAÑO

Presentación	Relación de Baño	Blanqueo No. 1			Blanqueo No. 2			Blanqueo No. 3		
		Índice de Berger	Grado de Blanco IWTO	Índice de amarillo	Índice de Berger	Grado de Blanco IWTO	Índice de amarillo	Índice de Berger	Grado de Blanco IWTO	Índice de amarillo
Peinado	1/5	31.6	51.4	24.4	34.6	50.0	23.0	32.4	50.8	23.4
	1/10	31.6	51.7	24.0	34.2	49.9	23.1	36.8	48.3	21.9
	1/20	30.8	51.3	24.0	38.4	47.8	21.9	34.9	49.0	22.3
	1/30	34.0	50.2	23.3	38.7	47.8	21.2	37.6	48.1	21.7
Hilo	1/5	28.5	53.0	25.7	32.3	50.7	23.8	29.9	51.2	24.2
	1/10	28.9	52.5	24.8	34.4	51.1	23.6	32.4	50.6	23.8
	1/20	31.3	52.0	24.2	33.8	50.4	23.3	36.6	50.4	23.3
	1/30	32.5	50.4	23.4	35.8	49.2	22.3	35.0	53.6	26.0
Tricot	1/5	21.9	56.1	28.2	25.3	54.4	26.9	29.9	51.2	24.2
	1/10	22.2	56.0	28.1	26.9	54.6	27.0	32.4	50.6	23.8
	1/20	22.0	54.6	26.9	27.2	53.3	25.8	36.6	50.4	23.3
	1/30	23.9	54.9	27.0	28.7	52.5	25.2	35.0	53.6	26.0

De acuerdo con lo indicado, sucede que cualquiera que sea la receta de blanqueo utilizada, las lanas más blancas y menos amarillas corresponden a las blanqueadas a mayores relaciones de baño. Por su parte, las menos blancas y más amarillas son las que se han blanqueado con menores relaciones de baño. Las lanas blanqueadas a relaciones de baño intermedias ocupan lógicamente posiciones también intermedias, aunque más o menos desplazadas. Es decir, con fluctuaciones más o menos importantes que impiden que al fenómeno global se le pueda atribuir una evolución determinada.

En las Fig. 1 y 2 se ha representado, a modo de ejemplo, la evolución del índice de Berger y del índice de amarillo en función de la relación de baño de los blanqueos correspondientes a las condiciones más benignas (blanqueo N^o. 1) y a las más energéticas (blanqueo N^o. 2).

Fig. 1
Grado de blanco Berger del sustrato hilo en función de la relación de baño en la operación de blanqueo.

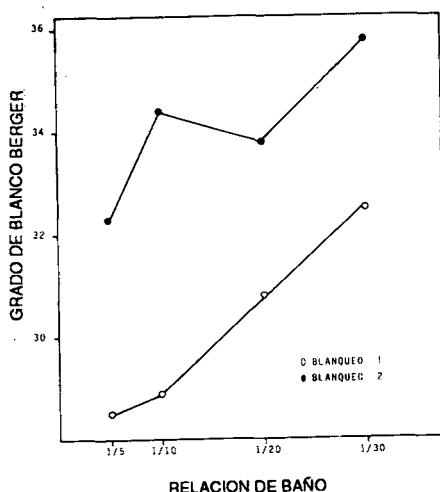
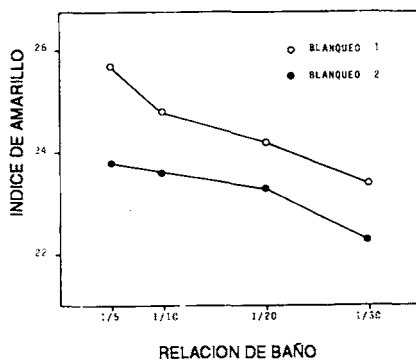


Fig. 2
Índice de amarillo del sustrato hilo en función de la relación de baño en la operación blanqueo.



Para facilitar la interpretación de los resultados, en la Tabla 4 se señalan las diferencias entre los parámetros ópticos de los diferentes sustratos de lana blanqueados a la mayor y menor relación de baño en el blanqueo más benigno y en el más enérgico.

TABLA 4

Diferencias entre los parámetros ópticos de los sustratos blanqueados a la mayor y a la menor relación de baño.

Sustrato	Blanqueo No. 1		Blanqueo No. 2	
	Indice Berger	Indice de amarillo	Indice Berger	Indice de amarillo
Peinado	2.4	1.1	4.1	1.8
Hilado	4	2.3	3.5	1.5
Tricot	2	1.2	3.4	1.7

3.2 Parámetros químicos.

En la Tabla 5 se observa que, cualquiera que sea la receta de blanqueo y la forma de presentación de la materia, un aumento de la relación de baño conduce a aumentos de la solubilidad alcalina y del contenido de ácido cisteico que pueden ser muy importantes. También puede apreciarse que las mayores diferencias se presentan en el blanqueo en condiciones más enérgicas.

TABLA 5
PARAMETROS QUIMICOS DE LA LANA BLANQUEADA
CON DIFERENTES RELACIONES DE BAÑO

Presentación	Relación de baño	Blanqueo No. 1		Blanqueo No. 2		Blanqueo No. 3	
		Solubilidad alcalina (%)	Acido cisteico (%)	Solubilidad alcalina (%)	Acido cisteico (%)	Solubilidad alcalina (%)	Acido cisteico (%)
Peinado	1/5	20.5	1.17	29.9	2.00	26.3	1.29
	1/10	21.5	1.20	37.5	2.43	29.6	1.75
	1/20	22.5	1.38	42.6	2.58	29.0	1.72
	1/30	26.6	1.38	46.1	2.77	31.0	2.01
Hilo	1/5	21.2	1.18	30.0	2.09	23.9	1.53
	1/10	23.0	1.29	36.9	2.40	29.0	1.71
	1/20	24.8	1.38	45.9	2.56	27.8	1.86
	1/30	27.5	1.39	52.3	2.89	30.1	1.77
Tricot	1/5	22.2	1.16	32.0	2.04	26.4	1.54
	1/10	24.1	1.38	39.5	2.33	30.0	1.70
	1/20	26.0	1.42	46.1	2.54	30.1	1.92
	1/30	28.4	1.46	53.9	2.86	33.3	-

A efectos de facilitar la interpretación de los resultados, en la Tabla 6 se indican las diferencias de de solubilidad y del contenido de ácido cisteico, ambas en unidades porcentuales, entre los sustratos blanqueados a la menor y mayor relación de baño, en las condiciones más benignas (blanqueo N^o. 1) y en las más energéticas (blanqueo N^o. 2).

TABLA 6

Diferencias entre los parámetros químicos de los sustratos blanqueados a la mayor y a la menor relación de baño

Sustrato	Blanqueo No. 1		Blanqueo No. 2	
	Solubilidad Alcalina	Acido Cisteico	Solubilidad Alcalina	Acido Cisteico
Peinado	5.1	0.21	16.2	0.77
Hilado	6.3	0.21	22.3	0.80
Tricot	6.2	0.30	21.9	0.82

Conviene señalar también que, para una misma relación de baño, el ataque químico producido por el blanqueo no depende casi nada de la forma de presentación de la materia. En todo caso, el sustrato tricot es el que experimenta una alteración ligeramente mayor.

En la fig. 3 se ha representado la evolución de la solubilidad alcalina y del contenido de ácido cisteico del hilo en función de la relación de baño de los blanqueos referenciados.

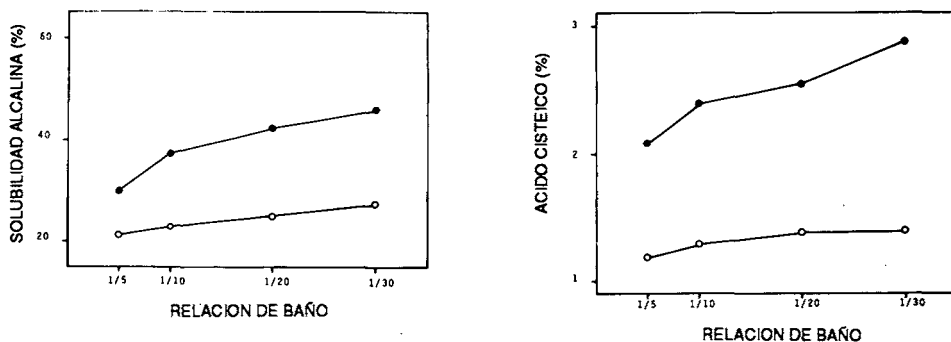


Fig. 3 Solubilidad en álcali y contenido de ácido cisteico en función de la relación de baño en la operación de blanqueo.

- 0 ● Blanqueo No.1
- 0 ○ Blanqueo No.2

La mayor modificación química y la mayor blancura de la lana que corresponden a los blanqueos realizados a las relaciones de baño más altas podrían explicarse por el hecho de que, para una misma concentración del baño, es mayor la proporción de peróxido por peso de materia a blanquear. Por esta razón, se ha creído conveniente proceder a un blanqueo en condiciones medias (blanqueo N°.3) manteniendo constante la cantidad de peróxido por peso de materia. La Tabla 7 contiene los resultados obtenidos, pudiéndose apreciar que el ataque experimentado por la materia y la blancura de ésta es tanto mayor cuanto menor es la relación de baño.

TABLA 7
PARAMETROS DEL HILO BLANQUEADO MANTENIENDO CONSTANTE
LA CONCENTRACION DE PEROXIDO SOBRE PESO DE LA MATERIA
(6vol 0/100 g , 45°C, 3 horas)

Relación de baño	H ₂ O ₂ (vol 0/1)	Solubilidad alcalina (%)	Acido cisteico (%)	Grado de Berger	Grado de blanco IWTO	Indice de amarillo
1/10	6	33.1	1.87	33.9	50.0	23.7
1/20	3	28.2	1.60	31.2	51.7	24.5
1/30	2	24.2	1.28	30.2	52.3	24.7

4. CONCLUSIONES.

- 4.1 Cuando se mantienen constantes las demás variables, incluida la concentración, los sustratos blanqueados con peróxido de hidrógeno presentan mayor blancura y mayor ataque químico cuanto mayor es la relación de baño a la que se ha realizado la operación de blanqueo.
- 4.2 Las diferencias entre los sustratos blanqueados a diferentes relaciones de baño son tanto mayores cuanto más enérgicas son las condiciones de blanqueo.
- 4.3 Al mantener constante la cantidad de peróxido de hidrógeno por peso de materia a blanquear, sucede que la blancura y el ataque de la fibra son tanto mayores cuanto menor es la relación de baño.

5. AGRADECIMIENTOS.

Los autores de este trabajo agradecen a la Wool Foundation la ayuda económica aportada para su realización. A la Sra. M^a Carmen Escamilla, su ayuda en el trabajo experimental.

6. LITERATURA.

- 1) Norma IWTO
- 2) Norma IWTO, Dic. 1969
- 3) Berger, A. Die Farbe, 8 (1959) p. 157
- 4) Ponchel, P. Bull. Int. Tex. France, 136 (1968) p. 377
- 5) ASTM, Test for Yellowness Index of Plastics. D 1925-73.

Recibido: 1987.11.17 - Aceptado: 1988.02.12

SANDOZ S.A.E.

Colorantes

Pigmentos

Productos químicos



Vista aérea de la fábrica y almacén general en: Polígono Industrial Pratenc El Prat de Llobregat

BARCELONA

Gran Via de les Corts Catalanes, 764
Apdo. 708 - Tel. (93) 245 17 00
Télex 50937 y 54641
Telefax (93) 245 21 27
08013 BARCELONA

GUIPUZCOA

Industrialdea Olartzun, Pabellón 8
«CROMA» Tels. (943) 35 49 17
y 35 50 94 - Télex 36535
Telefax (943) 355094
20180 OYARZUN (Guipúzcoa)

MADRID

Ayala, 70 - Apdo. 53040
Tel. (91) 401 80 50
28001 MADRID

LA CORUÑA

Durán Loriga, 9, 4.ºF
Tel. (981) 22 67 58
15003 LA CORUÑA

VALENCIA

Cirilo Amorós, 51
Tel. (96) 352 77 10 - Télex 62355
46004 VALENCIA