

# Posibilidad de producción de pulpas semiquímicas en Chile

por los señores R. MELO, J. PAZ, V. CARRASCO, C. MURCIA,  
H. PACHECO y M. TORRES

## SUMARIO

Hemos estudiado experimentalmente la obtención de pulpas semiquímicas a partir de una mezcla de maderas nativas del Sur de Chile.

Se comparan las pulpas preparadas con los procesos semiquímicos al sulfito neutro, a la soda fría y kraft.

Se analiza el efecto producido por la inclusión de pulpas semiquímicas al sulfito neutro y a la soda fría en formulaciones de papeles onda, de diarios y de impresión.

El trabajo lo efectuamos como parte del proyecto multinacional de celulosa y papel patrocinado por el programa regional de desarrollo científico y tecnológico de la Organización de los Estados Americanos.

## 1.0 INTRODUCCION

El bosque nativo de Chile está formado por una mezcla de especies, predominantemente latifoliadas, y se caracteriza por ser un bosque sobremaduro, muy explotado, con un remanente mayoritario de *Nothofagus* spp.

Hasta la fecha no se ha utilizado en la producción industrial masiva de pulpa pero se estima que puede proporcionar alrededor de 20 millones de metros cúbicos sólidos para este efecto.

El país ha estado produciendo pulpas de madera y papeles en base casi exclusivamente a pino insigne (*Pinus radiata* D. Don), pero se prevé una crisis de abastecimiento de madera en la próxima década, a causa del desigual desarrollo de las plantaciones y su aprovechamiento industrial.

Esta situación motiva los estudios de nuevas materias primas de alternativa, entre las cuales está el bosque nativo. La incorporación del nuevo recurso permitiría el reemplazo de una parte del consumo interno de fibra larga, originándose, por esta razón, un saldo exportable de este material. Al mismo tiempo, se conseguiría una mejor calidad en algunos papeles con la adición de pulpas de fibra corta.

Los procesos semiquímicos al sulfito neutro (SQSN), a la soda fría (SQSF) y kraft (SQK) se prestan para la producción de pulpas de fibra corta, con

rente en la extracción de lignina, como lo estableció Goring (2). Especialmente bajo es el valor de rasgado de la pulpa SQK afectado; probablemente, por la distribución de la lignina remanente.

En la zona de 65 % de rendimiento se observan valores similares para las pulpas SQSN y SQK con lignina remanente también similar. Las condiciones de pulpaje, en especial la temperatura, son bastante más exigentes para SQSN, lo que hace más drástico el efecto sobre los carbohidratos, mostrándose más efectivo el licor kraft en su ataque a la lignina. La resistencia mecánica de los productos sigue favoreciendo a la pulpa SQSN pero las diferencias son bastante menores.

El semiblanqueo en el margen de rendimiento alto fue necesario para todas las pulpas. El tratamiento de hipoclorito en una etapa resultó suficiente para superar la especificación exigida para pulpa química en papel de diarios (tabla N° 3).

TABLA N° 3

CONDICIONES DEL BLANQUEO Y CARACTERISTICAS DE LAS PULPAS SEMI-BLANCAS DE RENDIMIENTO 75 %

	SQSN	SQSF	SQK
Etapas blanqueo .....	H	H	H
Cl <sub>2</sub> consumido (% bps) .....	9,8	9,9	10
Tiempo residencia (mín.) .....	120	60	30 *
Temperatura (°C) .....	40	40	40
Consistencia (%) .....	6	6	6
Blancura final (°GE) .....	59	60	67
Rendimiento (% bps) .....	89,6	97,7	94,4
Drenaje (°SR) .....	50	50	51
Gramaje (gr/m <sup>2</sup> ) .....	59,1	59,3	61,2
Longitud ruptura (km) .....	4,3	2,9	3,8
Factor explosión Mullen (—) .....	14,0	8,3	14,0
Factor rasgado Elmendorf (—) .....	55,2	45,8	51,0

\*Hasta pH 9,1.

El blanqueo de las pulpas de rendimiento menor fue más exigente, para alcanzar una blancura que permitiera su inclusión en formulaciones de papel de impresión (tabla N° 4).

TABLA N° 4

CONDICIONES DE BLANQUEO Y CARACTERISTICAS DE LAS PULPAS BLANCAS DE RENDIMIENTO 65 %

	SQSN				SQK			
	H	E	P	C	E	C	E	H
Etapas blanqueo .....								
Cl <sub>2</sub> consumido (% bps) .....	15	—	—	10	—	8	—	2
NaOH (% bps) .....	—	2	—	—	2	—	2	—
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (% bps) .....	—	—	2	—	—	—	—	—
MgSO <sub>4</sub> (% bps) .....	—	—	0,05	—	—	—	—	—
Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> (% bps) .....	—	—	2	—	—	—	—	—
Tiempo residencia (mín.) .....	100	60	120	60	60	60	120	30 *
Temperatura (° C) .....	45	45	50	18	50	18	50	50
Consistencia (%) .....	6	6	6	3	6	3	6	6
Blancura final (° GE) .....								61,5
Rendimiento (% bps) .....								74,6
Drenaje (° SR) .....		45						45
Gramaje (gr/m <sup>2</sup> ) .....		60,4						60,0
Longitud ruptura (km) .....		7,2						7,7
Factor explosión Mullen (—) .....		38,1						43,3
Factor rasgado Elmendorf (—) .....		67,1						80,0

\* Hasta pH 9,3.

El avance de la reacción de deslignificación va acompañado de otras reacciones indeseables, como oxidación, condensación, etcétera, que dan coloración y hacen más difícil la eliminación del material residual, situación más marcada en el caso del trabajo con licores kraft.

Cuando la cocción ha sido más suave, como en el caso de los rendimientos altos, el blanqueo es menos exigente y se logra con más facilidad en la pulpa SQK. Al progresar la cocción la situación se invierte, observándose una dificultad apreciablemente mayor en el blanqueo de la pulpa SQK, lo que limita su empleo.

Se observa, también, que ahora las características mecánicas son favorables en la pulpa SQK, situación que debe hacerse más notoria a medida que nos acercamos a la zona del pulpaje químico neto.

El análisis comparativo del comportamiento de las mezclas de pulpas nos permite comentar, para las diferentes posibilidades en estudio, lo siguiente:

#### A) Papel onda:

La pulpa SQSN cruda tiene características de rigidez y aplastamiento CMT cercana a las especificaciones del producto nacional (Tabla Nº 1). El resto de las propiedades mecánicas están más alejadas de la exigencia pero se acepta que, en este papel, no son tan importantes como las antes mencionadas. En todo caso, en la fabricación industrial, con inclusión de aditivos, todos los valores mejorarán.

La pulpa a la soda fría, como podría esperarse por la estructura de sus fibras, tiene propiedades inferiores, habiéndose observado fracturas en la onda a la salida del formador Concora.

#### B) Papel de diarios:

Dependiendo del criterio que se adopte para definir la selección de la formulación se encuentra que:

—Es posible reemplazar el total de la pulpa química por SQSN adoptando una formulación con 80 % de pulpa mecánica de pino insigne y 20 % de pulpa SQSN semiblanca (Tabla Nº 5), pretendiendo un costo mínimo de fabricación.

—Buscando un reemplazo máximo de las pulpas de pino insigne, de modo de liberar materia prima para producir pulpas para exportación u otras especiales, es posible adoptar una formulación con 50 % de pulpa mecánica de pino insigne y 50 % de pulpa SQSN semiblanca (Tabla Nº 5).

En ambos casos se cumplen especificaciones nacionales para papel de diarios. La misma situación se repite para formulaciones que incluyen pulpa SQSF (Tabla Nº 5), aunque en forma más ajustada. La comparación con el papel nacional se hace con pesos base diferentes, porque los valores no varían significativamente en ese margen.

TABLA N° 5  
FORMULACIONES PARA PAPEL DE DIARIOS

Dosificación <sup>1</sup>	Gramaje (gr/m <sup>2</sup> )	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	Long. rupt. (K.m)	Fact. expl. (—)	Fact. rang. (—)	Blancura (° GE)	Opacid. (%)
80 % Mec. 20 % SQSN .....	61,3	0,404	2,78	11,6	61,1	59	96
50 % Mec. 50 % SQSN .....	61,4	0,452	3,61	14,2	55,4	59	95
80 % Mec. 20 % SQSF .....	61,1	0,379	2,70	10,1	54,1	62	97
50 % Mec. 50 % SQSF .....	62,4	0,405	2,74	10,3	58,8	61	98
Papel nacional .....	47,0	0,524	2,70	11,1	47,8	59	89

<sup>1</sup> Pulpa mecánica de pino insignne, 65° SR; 62° GE.  
Pulpa SQSN drenaje 50° SR.  
Pulpa SQSF drenaje 50° SR.

TABLA N° 6  
FORMULACIONES PARA PAPEL DE IMPRESION

Dosificación <sup>1</sup>	Gramaje (gr/m <sup>2</sup> )	Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	L. R. (K.m)	F. E. (—)	F. R. (—)	Blanc. (° GE)	Porosid. Bendtsen ml/min <sup>2</sup>	Rugos. Bendtsen ml/min
100 % quim. p. insignne .....	60,8	0,529	2,84	13,1	154,6	86	>500	307
50 % quim. 50 % SQSN .....	60,2	0,621	4,87	32,6	140,1	79	280	217
100 % SQSN .....	60,4	0,694	7,19	38,1	67,1	72	92	217

<sup>1</sup> Pulpa kraft blanca de pino insignne, sin refinar, 13° SR, pulpa SQSN, 45° SR.  
<sup>2</sup> Torsura y porosidad Bendtsen, modelo V.

### C) Papel para impresión:

En el caso de papel para impresión, la comparación no puede hacerse en forma directa por la variedad de grados y sus características industriales. Los resultados obtenidos llevan a concluir que, técnicamente, sería viable el reemplazo, hasta en un 100 %, de la pulpa química de fibra larga por pulpa SQSN de la mezcla de maderas estudiada (Tabla Nº 6).

### CONCLUSIONES

—La pulpa semiquímica al sulfito neutro de la mezcla de maderas estudiada tiene posibilidades técnicas para la fabricación de papel onda.

—Las pulpas semiquímicas al sulfito neutro y a la soda fría de la misma mezcla de maderas, después de un blanqueo de 1 etapa, pueden utilizarse en la fabricación de papel de diarios, en reemplazo de pulpas química o mecánica de uso actual.

—La pulpa semiquímica al sulfito neutro, sometida a un proceso de blanqueo, puede utilizarse en la fabricación de papel para impresión.

### BIBLIOGRAFIA

1. MELG, R., PAZ, J., *et al*: „Pulpa semiquímica a partir de madera”, parte I, II, III y IV, Laboratorio de Productos Forestales, Universidad de Concepción (mimeografiado) (1973-74-75).
2. GORING, D. A.: Tappi Stap Nº 8, 109 (1970).