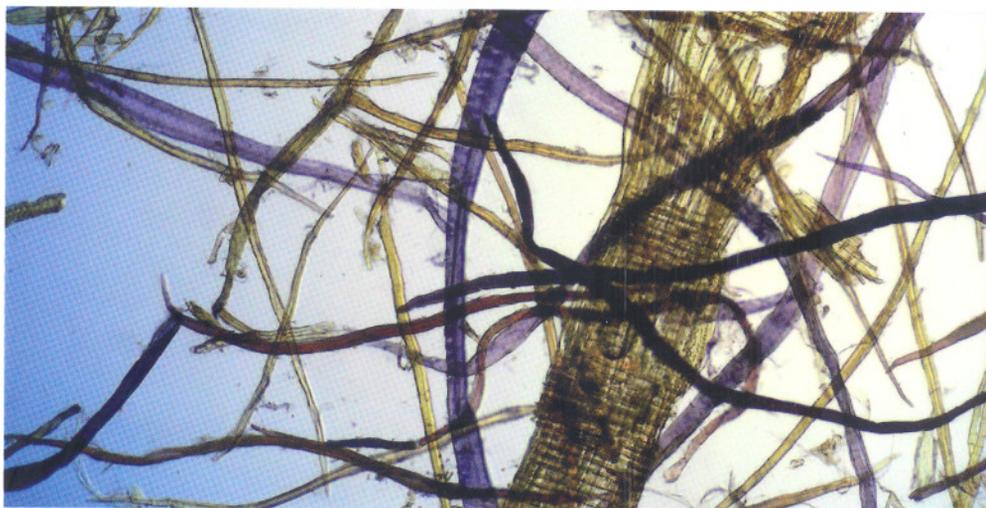


# FIBRAS PAPELERAS



José Antonio García Hortal



# FIBRAS PAPELERAS

José Antonio García Hortal

Diseño de la cubierta: Ernest Cerdas  
Diseño y maquetación: Toni Cerdas

Primera edición: junio de 2007

© José Antonio García Hortal, 2007

© Edicions UPC, 2007

Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya, S.L.

Jordi Girona Salgado 31, 08034 Barcelona

Tel.: 934 018 883 Fax: 934 018 885

Edicions virtuals: [www.edicionsupc.es](http://www.edicionsupc.es)

E-mail: [editions@upc.edu](mailto:editions@upc.edu)

Producció: Quality Ingres, S.L.

Comis. Gest.: 24-58, 08038 Barcelona

Depòsit legal: B-31838-2007

ISBN: 978-84-8331-816-0

La qualitat de les llibres de qualitat, és el resultat d'un treball en col·laboració amb els autors i editors, i amb el suport de la Universitat Politècnica de Catalunya i la Generalitat de Catalunya.



Edicions UPC



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

# índice

<b>1 Introducción</b>	10
1.1 Introducción	13
1.2 Fuentes de fibras	14
1.3 Tipos y características de las pastas	23
1.3.1 Blanqueo de las pastas	30
1.3.2 Propiedades de las pastas	31
1.3.3 Pastas de fibras celulósicas recicladas	35
1.4 Productos químicos auxiliares	40
1.5 Permanencia del papel	42
1.5.1 Influencia de la fuente de fibras (tipo de pasta) sobre la permanencia	43
1.5.2 Reacciones químicas que ocurren durante el envejecimiento	44
1.5.3 Factores que afectan la permanencia	46
1.5.4 Predicción de la permanencia mediante envejecimiento acelerado	46
Bibliografía	49
<b>2 Composición química y estructura de la fibra. Propiedades fundamentales</b>	52
2.1 Tipos y funciones de las células vegetales	53
2.2 Introducción a la composición química de la fibra	54
2.2.1 Celulosa	55
2.2.2 Hemicelulosas	60
2.2.3 Lignina	62
2.2.4 Constituyentes minoritarios	64
2.3 Organización y estructura de la pared de la fibra	64
2.3.1 Punteaduras	71
2.4 Propiedades básicas de las fibras celulósicas	71
2.4.1 Aspectos básicos del enlace entre fibras	72
2.4.2 Propiedades de la fibra húmeda	72
2.4.3 Resistencia intrínseca de las fibras	76
Bibliografía	82
<b>3 Características de las pastas de coníferas</b>	84
3.1 Introducción	85
3.2 Elementos anatómicos de la madera de coníferas	85
3.2.1 Traqueidas longitudinales. Características morfológicas	85
3.2.2 Otros elementos celulares	92
3.3 Identificación de las fibras de coníferas en las pastas	97
3.4 Caracteres generales de las pastas de coníferas	98
Bibliografía	100
<b>4 Características de las pastas de frondosas</b>	102
4.1 Introducción	103

# fibras papeleras

<b>4.2 Elementos anatómicos de la madera de frondosas</b>	104
descripción morfológica	
<b>4.2.1 Elementos fibrosos</b>	105
<b>4.2.2 Elementos de vasos</b>	108
<b>4.2.3 Parénquima</b>	112
<b>4.3 Características específicas de las pastas de frondosas de uso más frecuente</b>	113
<b>4.3.1 Eucaliptos</b>	113
<b>4.3.2 Álamos</b>	113
<b>4.3.3 Abedul (género <i>Betula</i>)</b>	114
<b>4.3.4 Haya (género <i>Fagus</i>)</b>	114
<b>4.3.5 Tilo (género <i>Tilia</i>)</b>	114
<b>4.3.6 Liquidámbar (género <i>Liquidambar</i>)</b>	115
<b>4.3.7 Arces (género <i>Acer</i>)</b>	115
<b>4.4 Características y usos generales de las pastas de frondosas</b>	115
<b>4.5 Identificación microscópica de las pastas de frondosas</b>	125
<b>Bibliografía</b>	129
<b>5 Características de las fibras naturales no madereras</b>	130
<b>5.1 Introducción</b>	131
<b>5.2 Fibras liberianas</b>	133
<b>5.2.1 Lino</b>	136
<b>5.2.2 Cáñamo</b>	138
<b>5.2.3 Kenaf</b>	140
<b>5.2.4 Yute (género <i>Corchorus</i>)</b>	142
<b>5.2.5 Ramio</b>	143
<b>5.2.6 Morera (<i>Broussonetia papyrifera</i>)</b>	144
<b>5.3 Fibras de plantas monocotiledóneas</b>	144
<b>5.3.1 Características microscópicas de las pastas</b>	148
<b>5.3.2 Características de las pastas de gramíneas</b>	154
<b>5.3.3 Utilización papelera de las pajas de cereales</b>	154
<b>5.3.4 Paja de arroz</b>	157
<b>5.3.5 Bagazo de caña de azúcar</b>	157
<b>5.3.5.1 Identificación de las pastas</b>	159
<b>5.3.6 Esparto</b>	159
<b>5.3.6.1 Identificación en las pastas</b>	159
<b>5.3.6.2 Propiedades y usos de las pastas</b>	160
<b>5.3.7 Bambúes</b>	162
<b>5.4 Fibras procedentes del fruto de plantas dicotiledóneas</b>	163
<b>5.4.1 Fibras de algodón</b>	163
<b>5.4.1.1 Identificación en las pastas</b>	165
<b>5.4.1.2 Utilización de los línters</b>	167
<b>5.4.1.3 Algodón mercerizado</b>	167
<b>5.4.1.4 Descrudado de algodón</b>	167
<b>5.5 Otras fibras vegetales</b>	168
<b>5.5.1 Abacá (<i>Mussa textilis</i>)</b>	168
<b>5.5.2 Sisal (<i>Agave sisalana</i>)</b>	170
<b>5.6 Fibras de origen animal</b>	171
<b>5.6.1 Lana</b>	171
<b>5.6.2 Seda</b>	173

5.7 Fibras minerales	175
5.7.1 Amianto o asbesto	175
5.7.2 Fibras de vidrio	175
Bibliografía	177
<b>6 Características de las fibras químicas. Artificiales y sintéticas</b>	180
6.1 Introducción	181
6.2 Características básicas y morfológicas de las fibras	182
6.2.1 Rayón viscosa	182
6.2.2 Ésteres de la celulosa. Fibras de acetato	183
6.2.3 Poliamidas	184
6.2.4 Poliéster	185
6.2.5 Acrílicas	186
6.2.6 Polipropileno	187
6.3 Identificación cualitativa de las fibras químicas	188
6.3.1 Reacciones específicas de identificación	189
Bibliografía	195
<b>7 Análisis de las composiciones fibrosas de pastas, papeles y cartones</b>	196
7.1 Introducción	197
7.2 Material necesario	198
7.2.1 Microscopio	198
7.3 Modo operatorio	201
7.3.1 Desfibrado de papeles y cartones	201
7.3.2 Preparación de las muestras para el análisis microscópico	208
7.4 Principales colorantes usados en el análisis microscópico de fibras	209
7.4.1 Colorante de Herzberg (al cloroyoduro de zinc)	210
7.4.2 Reactivo de Lofton-Meritt	211
7.4.3 Colorante de Selleger	212
7.4.4 Otros colorantes	212
7.4.5 Reactivos para identificar las pastas fuertemente lignificadas	213
7.4.5.1 Reactivo a la floroglucina	213
7.4.5.2 Reactivo al sulfato de anilina	213
7.4.5.3 Reactivo al sulfato de p-nitroanilina	213
7.4.6 Diferenciación entre fibras animales y vegetales	213
7.4.6.1 Método de Liebermann	213
7.4.6.2 Reactivo al ácido pícrico	214
7.4.7 Reactivos específicos de uso frecuente en el análisis de aditivos no fibrosos en papeles y cartones	214
7.4.7.1 Detección de almidón en el papel	214
7.4.7.2 Identificación de proteínas	214
7.4.7.3 Identificación de resinas de encolado naturales (colofonia)	215
7.4.7.4 Detección de parafinas y aceites	215
7.4.7.5 Identificación de resinas de resistencia en húmedo	216
7.5 Análisis cuantitativo	216

# fibras papeleras

7.5.1 Método basado en la comparación visual (Scan G3:71)	217
7.5.2 Método basado en el recuento de fibras	217
7.5.2.1 Factor de peso	218
7.5.2.2 Precisión del análisis	220
7.5.3 Análisis por proyección	220
7.5.4 Método EFG. Análisis por numeración referida al diámetro del campo	221
7.5.5 Método del contrapeso	222
7.5.6 Otros métodos	223
Bibliografía	233
<b>Apéndice I</b>	235
<b>Apéndice II</b>	236
<b>Apéndice III</b>	241

