

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Escuela Nacional de Artes Plásticas



“La Fibra Vegetal y su Aplicación Plástica en la  
Elaboración de Papel Hecho a Mano”

Tesis

Que para obtener el título de

Licenciado en Artes Visuales

Presenta

Arnulfo Olvera Olvera

Director de Tesis

Lic. Víctor Manuel Monroy de la Rosa

México, D.F. 2007





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**Escuela Nacional de Artes Plásticas**



**“La Fibra Vegetal y su Aplicación Plástica en la  
Elaboración de Papel Hecho a Mano”**

**Tesis**

**Que para obtener el título de**

**Licenciado en Artes Visuales**

**Presenta**

**Arnulfo Olvera Olvera**

**Director de Tesis**

**Lic. Víctor Manuel Monroy de la Rosa**

**México, D. F. 2007**



**Dedico este trabajo de tesis a**

*mi abuela materna,  
a mis padres,  
a mis hermanos y hermanas.*

*Y en especial a mi familia  
Anabella, Aarón y Ruth*



**Agradezco a las siguientes personas que me brindaron su ayuda y apoyo para la culminación de este trabajo de investigación que se convirtió en tesis**

*Prof. Lic. Netzahualcóyotl Galván Robles*

*Prof. Lic. Víctor M. Monroy de la Rosa*

*Prof. Lic. Benjamín Sánchez Correa*

*Prof. Lic. Francisco Villaseñor Bello*

*Prof. Lic. Gabriel B. Ortega Valadéz*

*Prof. D.G. Martín Hernández Vargas*

*D.G. Patricia Meza Rodríguez*

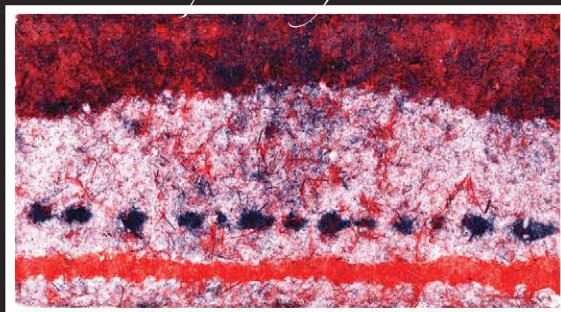
*Esperanza Rodríguez Ortiz*





La Fibra Vegetal y su Aplicación  
Plástica en la Elaboración  
del Papel Hecho a Mano

*por Arnulfo Olvera Olvera*





# INDICE

Introducción

Capítulo 1

Historia gráfica del papel

- 1.1.- El laboratorio y el material básico
- 1.2.- Materiales herramientas y utensilios
- 1.3.- Los colorantes para teñir la fibra y la pulpa
- 1.4.- Bastidores: formatos y mallas

Capítulo 2

Celulosa

- 2.1.- La obtención, el tronco y sus partes
- 2.2.- Composición y características
- 2.3.- Conservación
- 2.4.- Usos y aplicaciones
- 2.5.- Procedimiento para la preparación y obtención de las fibras vegetales

Capítulo 3

Color, textura y geometría

- 3.1.- Selección de fibras
- 3.2.- El teñido de la fibra / La anilina
- 3.3.- Formatos y tamaños de los bastidores
- 3.4.- Realización

Conclusiones

Glosario

Bibliografía de imágenes

Bibliografía

## INTRODUCCIÓN

El papel hecho a mano dentro del campo de las artes plásticas llamado con más propiedad en la actualidad artes visuales, no es nuevo pero sí, quizás poco explorado y experimentado, pues su hacer es bastante laborioso, en cuanto al proceso que se requiere para hacer un solo papel, si consideramos la recolección de las fibras que se van a utilizar tomando en cuenta que sean más de dos que se trabajarán, para tener un buen resultado en nuestro trabajo y si a ésto le agregamos la cocción, o mercerización de las fibras, la selección por tamaño, el blanqueo, el teñido además de la mezcla que hagamos de toda esta materia prima para que la utilicemos con cuidado para no desperdiciarla, haciendo solo hojas de papel, carente de sentido plástico. Esto es el manejo de las fibras en el marco de las artes, es tan amplio como cada quien se lo imagine y no tiene un parámetro definido, para su aplicación o representación en la plástica.

En el capítulo número uno; se realizó una investigación gráfica sobre la historia del papel y los procesos y materiales que se obtuvieron en diferentes épocas, de la misma manera en el capítulo dos; se investigó sobre las diversas fibras, la celulosa, las herramientas y material de laboratorio que intervienen en la elaboración del papel.

Finalmente en el capítulo tres; se desarrolló un proyecto sobre el papel hecho a mano como una propuesta plástica que consta del uso de la geometría en sus formas básicas que son: el rectángulo, el cuadrado, el círculo, el triángulo, la línea recta, el color de fondo, el uso de las texturas que pueda uno generar por diversos caminos y simular lo que se podría considerar como uso de las transparencias, creadas por los empalmes de las fibras, en su diferente grado de molido y dispersión en la tina. Agregaremos a todo ésto la pulpa de papel que se requiere para hacer que nuestro material nos rinda y nos de cierta flexibilidad en todo nuestro trabajo.

Se tratará de crear un trabajo que motive las emociones del espectador empleando el conjunto de todos estos elementos de orden plástico.



# CAPÍTULO 1

## **HISTORIA GRÁFICA DEL PAPEL**

---

A lo largo y a lo ancho de la historia del ser humano, éste ha desarrollado diversas interpretaciones sobre la realidad circundante, viéndose obligado a comunicársela a otros, por lo mismo le surgió, la necesidad de construir soportes sobre los cuales asentar éstos conocimientos, no olvidemos, los muros de las cavernas prehistóricas, los huesos y basaltos esgrafiados, paredes y arcillas cocidas en donde trazaron sus primeros símbolos pictográficos.

En un estadio de desarrollo social posterior y cuando los grupos sociales establecieron lineamientos culturales más complejos, en tres regiones del mundo; Egipto, China y Mesoamerica, donde se desarrollaron las tecnologías que precedieron a la invención de lo que ahora llamamos papel.

El papel hecho a mano con fibras vegetales, es la forma primaria para su elaboración, utilizando la fibra de la planta llamada “papiro” en Egipto, “el bambú” en China y “el árbol de amate” en Mesoamérica, todos ellos con la finalidad de contener datos de diversa índole de estas culturas. A partir de la introducción del papel a Europa por los Árabes, quienes aprendieron de los chinos a mediados del siglo VIII la técnica de su elaboración, a España, es llevado por los musulmanes aproximadamente, entre los siglos XII y XV. Este nuevo soporte poco a poco va sustituyendo al llamado pergamino que se hace con piel de carnero, cabra o ternera (y la vitela) hecho con piel de animales jóvenes o muertos al nacer, siendo éste más fino y ligero que el pergamino. Con el tiempo los papeles de fibra vegetal se hacen de uso general por su economía y durabilidad, por eso, el pergamino solo se utiliza para casos especiales.

En China, Egipto y Mesoamérica se comienza a darle otro uso además de la escritura como es emplearlo para sus pinturas, decoración de puertas y ventanas sin que éste sustituya a la seda. En Europa durante mucho tiempo se utiliza el papel, mezcla de fibras y trapo viejo, pero pronto es reemplazado con el papel hecho de celulosa.

En Mesoamérica, especialmente en México, se emplea la fibra del árbol del amate para elaborar los famosos códices.

La aplicación de las fibras vegetales para hacer papel con fines artísticos parece no tener una fecha determinada, aunque por el año 1918 algunos artistas en



Europa y Estados Unidos realizan sus primeras obras experimentando con este material.

Anteriormente en el renacimiento, las fábricas se instalan en las ciudades donde hay más desarrollo artístico.

Es en Estados Unidos donde se presenta una exposición en la década de los 70's en el siglo pasado donde participaron artistas de varias nacionalidades presentando sus obras hechas en papel con diferentes aplicaciones, de la gráfica, pintura y relieve. Algunos expositores son: Ellsworth Kelly, Juan Manuel de la Rosa, Harold Persico Paris, Kenneth Noland, Michel Ponce de Leon, Alan Shields, Frank Stella, Christo, Robert Rauschenberg, Susanne Anker y otros.



Fig. 1. Ilustración. Estampa china del siglo XVIII, que nos muestra un hermoso paisaje así como a unos personajes chinos, con sus utensilios (una lina, un bastidor y unas hojas de papel sobre una mesa) haciendo el famoso papel hecho a mano.



## Inventor del Papel Hecho a Mano o de Tina

Ts'ai Lun (77-110 d.C.). Consejero de la corte imperial china a quien se le atribuye la invención y perfeccionamiento del papel hecho a mano, con fibras vegetales y fibra de trajo viejo, en el año 105 d. C.



Fig. 2. Ilustración. Timbre conmemorativo del personaje Ts'ai Lun.





Fig. 3. Limpieza de la fibra.



Fig. 4. Macerado de la fibra.



Fig. 5. Elaboración de la hoja.



Fig. 6. Colocación de la hoja para su secado.

## El Papel en Oriente, China y Japón

Es conocida la fama de los chinos como los inventores del papel hecho a mano, los coreanos y los japoneses adquieren tiempo, después la técnica, hasta que cada quien va refinando su manufactura logrando llegar a la excelencia en la hechura de los papeles que cada quien elabora.

Posteriormente la técnica pasa a los árabes y ésta a España y con el tiempo a otros países de Europa como son: Francia, Italia, Alemania e Inglaterra, en éstos lugares se trabajaba empleando trapos viejos en la elaboración del papel hasta que la demanda del producto ya no puede ser satisfecha.

Entonces es cuando se recurre a la utilización de la madera pues esta contiene la celulosa que sustituirá a los trapos viejos, ya fueran éstos de algodón, de lino o de cáñamo, dando lugar al nuevo papel de celulosa.



Fig. 8. La cocción de la fibra.



Fig. 7. Otra manera de poner a secar las hojas de papel.

Fig. 9. Ilustración. Nos muestra la expansión del papel desde China hasta el Nuevo Mundo.

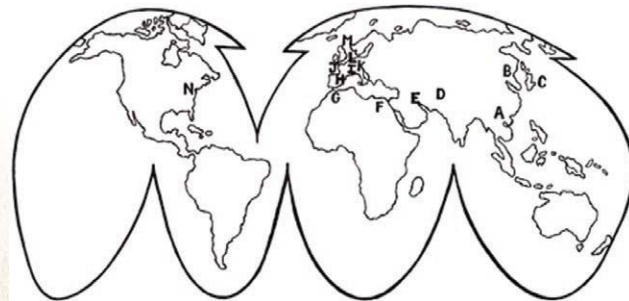






Fig. 10. Planta de papiro.

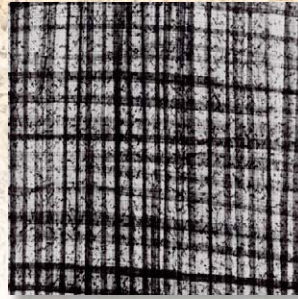


Fig. 11. Vista de la posición de las fibras de papiro para poder hacer una hoja.



Fig. 12. Vista parcial de la hoja de un papiro.



Fig. 13. Hoja de papiro con algunos jeroglíficos.



Fig. 17. Ilustración. Uso que le daban los egipcios (los llamados escribas) al papiro.

## Fibra de Papiro *Cyperus Papyrus L*

La fibra de papiro.- Esta planta es originaria de Egipto a orillas del Río Nilo y desde hace muchos años, se a usado para hacer lo que se llama hojas de papiro de donde se derivó la palabra papel y que está vigente hoy día, estas hojas aún se hacen sobreponiendo las fibras de la parte central de la planta que es la más suave y después eran golpeadas para unificar el grosor de lo que serían sus hojas, mismas que eran empleadas por los llamados escribas quienes llevaban los datos de todo cuanto ocurría en esas tierras lejanas. El papiro está compuesto de varias hojas de 15 x 43 cm aproximadamente y eran pegadas una con otra hasta formar una más larga y se enrollaba de izquierda a derecha: El papiro más grande mide 41 metros y se encuentra en Inglaterra en el Museo Británico.



Fig. 14,15. Parte del papiro del libro de los muertos.

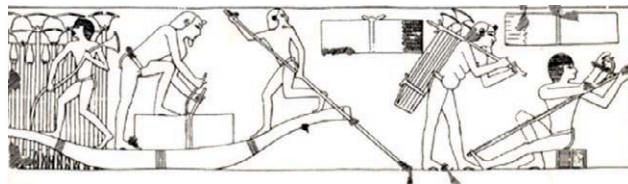


Fig. 16. Ilustración. Corte, transporte y preparación de la planta de papiro por los trabajadores egipcios.





Fig. 18. Jacal típico de la región.



Fig. 19. Lugar para hacer el papel de amate.



Fig. 20. Cocimiento de la fibra del amate.



Fig. 21. Preparando el acomodo de la fibra.



Fig. 28. Figura recortada usando papel amate.



Fig. 27. Figura recortada usando papel amate.

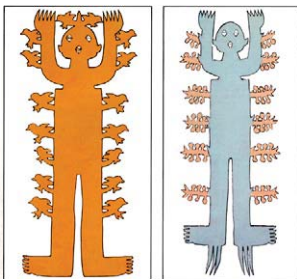


Fig. 26. Figuras recortadas empleando papel de china.

## Proceso para la Elaboración del Papel Amate

*Amacahuítl (árbol del amate)*  
*Ámatl = Papel*

La elaboración del papel llamado amate.- Es una práctica antiquísima, pues ya se hacía mucho antes de la conquista española, por algunos pueblos de mesoamérica. Oaxaca, Puebla (San Pablito), Veracruz, Hidalgo. El papel era usado como tributo y también era usado para relatar su historia y sus creencias políticas, sociales y religiosas, narradas por los famosos tlacuilo, mediante signos y dibujos, (escritura ideográfica) que eran plasmados en hojas y éstas eran unidas o pegadas en forma de biombo, formando así los llamados códices, generalmente destrozados por los españoles, existiendo algunos ejemplares todavía en México y en Europa.

En la actualidad aún se elabora el papel pero se le emplea más en forma artesanal y se usa la fibra del árbol llamado jonote, muy parecido al árbol del amate, empleándolo en sus ritos, mitos y creencias populares y como una forma de obtener dinero vendiéndolo en forma de hojas de color café, blancas, pintas y teñidas de colores chillantes.

En los años setentas tubo una gran demanda en varias regiones del país y en el extranjero.



Fig. 22. Golpeo de la fibra para hacer una hoja de papel.



Fig. 23. Elaboración y secado de las hojas de papel amate.

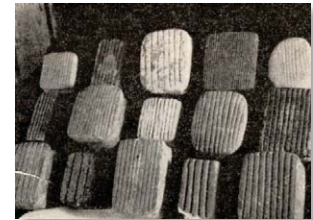


Fig. 24. Mointos (piedras) para el golpeo de la fibra.



Fig. 25. Planchas de piedra para el afinado y pulido de la hoja de papel.





Fig. 29. Ilustración. Parte de un taller donde se elaboraba el papel hecho a mano (de tina o cuba).

## Grabados de Talleres Antiguos *donde se hacía el papel a mano o de tina*

---



Fig. 30. Ilustración. Grabado antiguo de un taller para hacer papel a mano o de tina.

Fig. 31. Ilustración. Trabajadores tendiendo el papel para su secado y recogiendo de los tendedores o secadores.





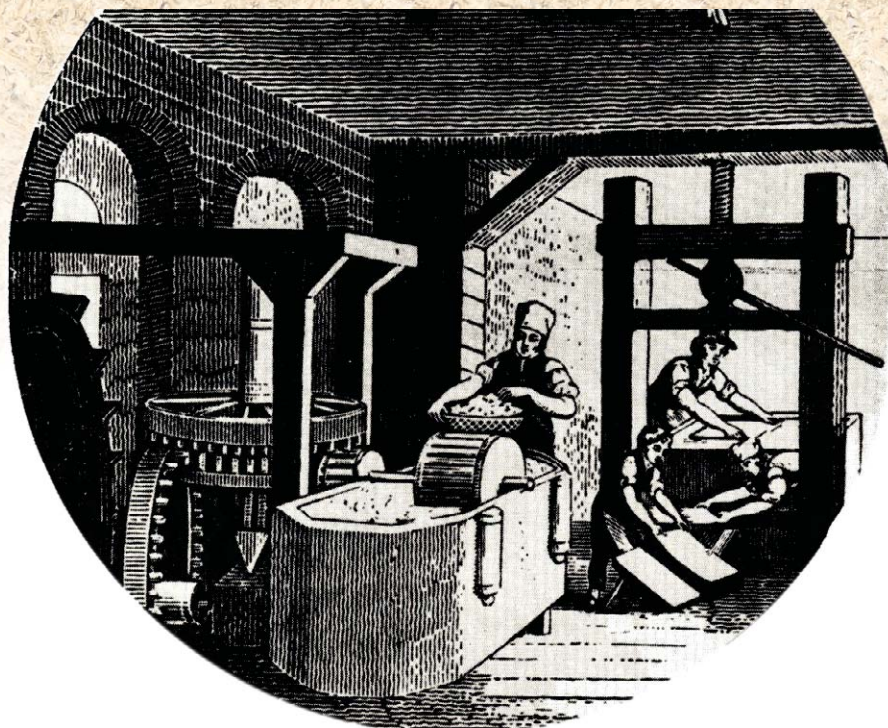


Fig. 32. Grabado antiguo de un taller para papel.

## La Holandesa

La máquina antigua llamada holandesa es y fue usada, para desfibrar el trapo hasta convertirlo en una pasta o masa uniforme, misma que era empleada como materia prima para la elaboración del papel, ver fig. 33, misma que en la parte del fondo, se puede apreciar a otros trabajadores atareados haciendo unas hojas de papel en la tina.

En las otras ilustraciones se pueden observar otros tipos de máquina holandesa o batidora como algunos la llaman en la jerga papelera.



Fig. 33. La holandesa moderna con materia procesada.

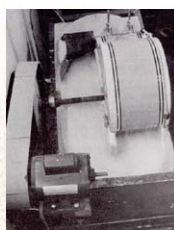


Fig. 34. Máquina holandesa más moderna con control de molido.



Fig. 35. Holandesa moderna para taller casero.





Fig. 36. Fábrica de papel.

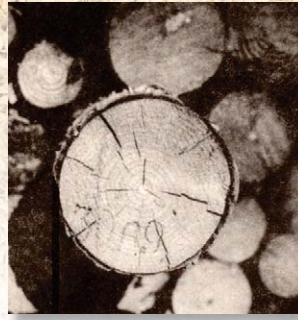


Fig. 37. Troncos de árbol con su corteza o a medio limpiar.

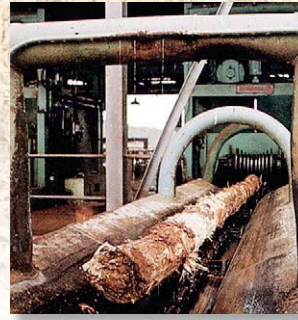


Fig. 38. Máquina descortezadora.

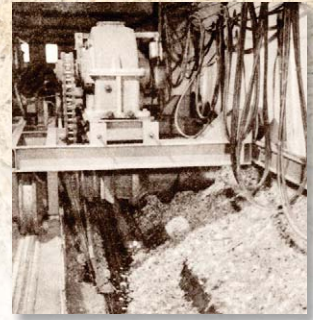


Fig. 39. Madera triturada en pedacitos llamadas astillas.



Fig. 45. Persona haciendo hojas de papel de la forma tradicional o artesanal.

## Fabricación de Papel en la época moderna

En la actualidad las fábricas de papel cuentan con modernas y rápidas máquinas para papel que tienen la facilidad de hacer metros y metros en forma continua en solo unos segundos, todo el procedimiento es parecido a la forma artesanal, que consiste en recolectar la materia prima que son los árboles, pudiendo ser éstos de varios tipos como son: el pino, eucalipto, abeto y otros.

Estos son almacenados y posteriormente descortezados, luego serán convertidos en astillas para ser sometidos a una cocción de altas temperaturas, una vez hecho esto seguirá el proceso de colado o tamizado de la fibra para eliminar las impurezas que nunca faltan en el proceso de selección y limpieza, para finalmente tener la pulpa o pasta lista, para ser depositada en la máquina que la convertirá a su vez en la banda que tiene su malla o fieltro, donde se irá depositando la fibra para tener finalmente el papel.



Fig. 44. Máquina moderna automatizada para hacer papel continuo o de rollo.



Fig. 43. Máquina llamada fourdrinier para hacer papel en forma continua hecha en Inglaterra, 1803.



Fig. 40. Máquina para cocción de la madera.

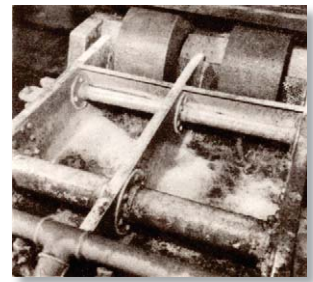


Fig. 41. Tamizando la madera de los nudos e impurezas.



Fig. 42. Almacenamiento de rollos de papel llamados bobinas.



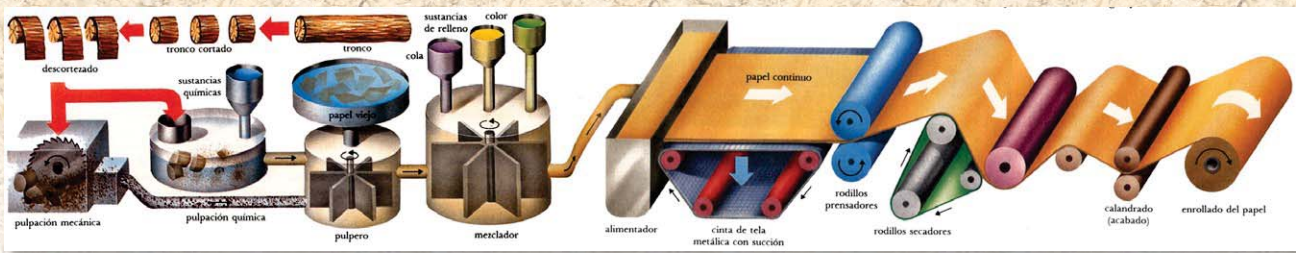


Fig. 46. Ilustración. Vista del proceso directo para hacer papel.

## El Proceso Industrial del Papel Hoy en Día

Ilustraciones, que nos permiten apreciar los diferentes pasos o procesos que se tienen que seguir en la industria papelera para la elaboración del papel en la actualidad. Todo este procedimiento a nivel industrial está basado en el principio básico del sencillo bastidor de madera y su tela o malla, creado por los chinos hace muchos años.

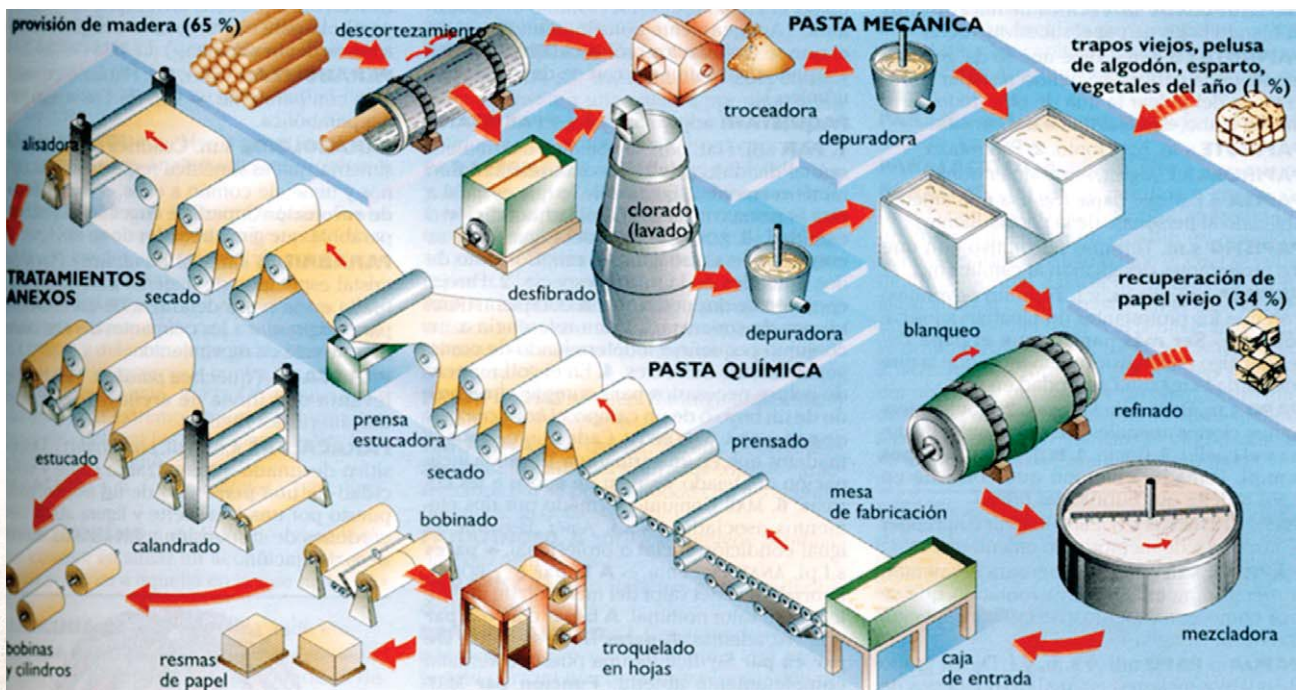


Fig. 47. Ilustración. Vista general del proceso en una instalación para hacer papel.



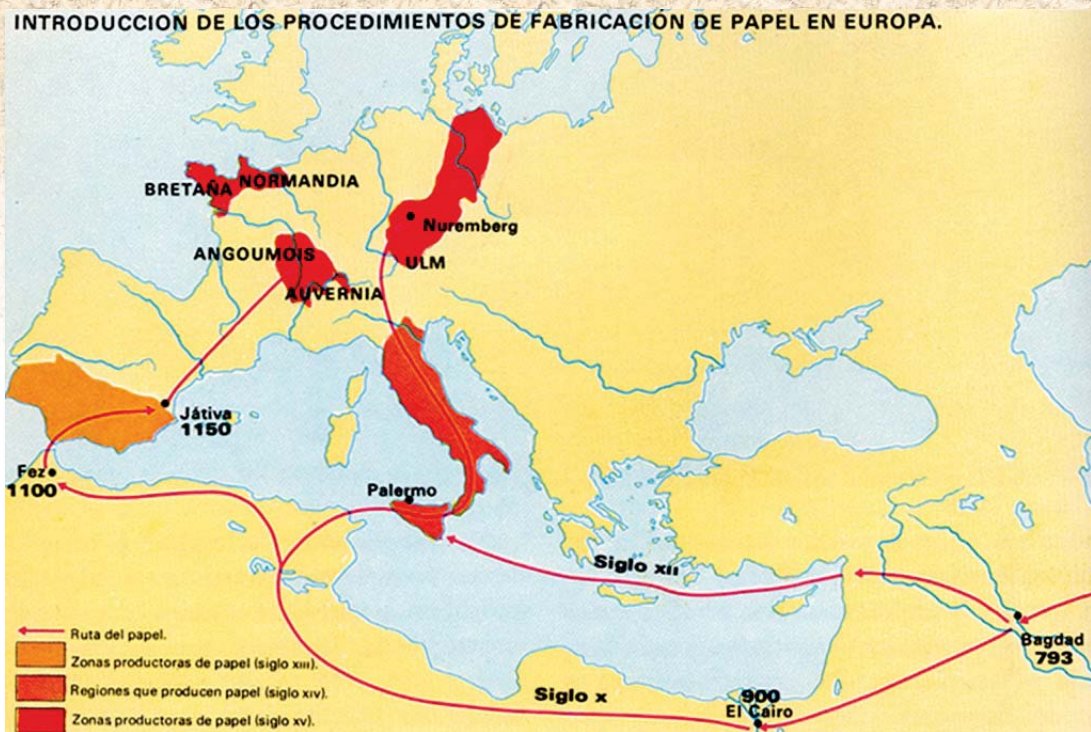


Fig. 48. Ilustración. Ruta del papel en la antigüedad durante los primeros siglos.

Fig. 49. Ilustración. Expansión de las fábricas de papel en Asia, Oeste de Asia, India, África y Europa en la actualidad.

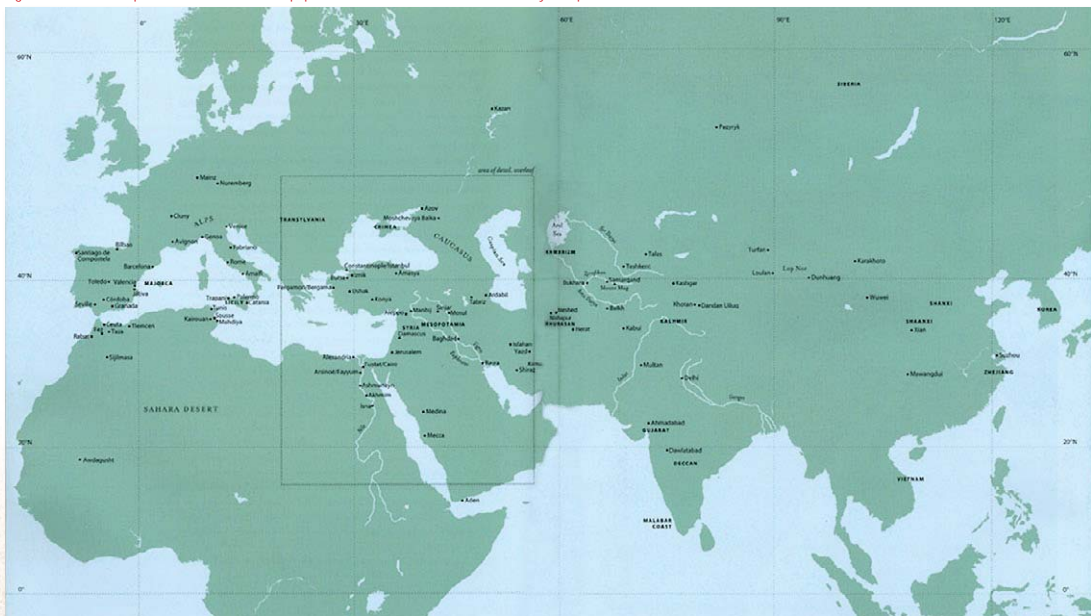






Fig. 50. Midiendo el pH del agua.



Fig. 51. Papel seleccionado de hojas impresas.



Fig. 52. Papel remojado en trozos pequeños para su fácil molido.

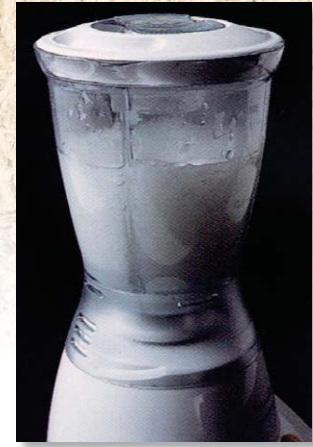


Fig. 53. Papel molido en licuadora.

## La Pulpa de Papel su obtención y preparación

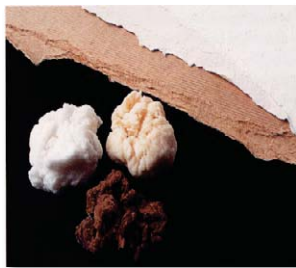


Fig. 57. Papel de diferente color y pulpa molida y exprimida.

La pulpa de papel la podemos obtener de sobrantes de toda clase de papeles que usamos y se generan en casa, en la oficina o la escuela pudiendo ser papeles de máquina de escribir, fotocopiadora, impresora, periódico, directorio telefónico o de algún otro tipo de desperdicio. Evítese el papel de revistas que viene satinado, pues no nos dará una buena pulpa debido a los materiales de carga que contiene.

La pulpa adquirida se podrá emplear para hacer lo que se llama hojas de papel reciclado pudiendo ser mezclada con las fibras que uno tenga y así obtener un papel más firme o resistente.

Su preparación es como sigue:

Se cortará el papel en trozos de 2 a 3 cm y se pondrá a remojar en agua, posteriormente se lavará para quitarle la tierra o polvo e inmediatamente se pondrá en la licuadora en pequeños puñados para evitar que se atasque o quede muy apelmazada nuestra pulpa. Terminando el molido se lavará toda la pulpa con bastante agua para que quede limpia y se pueda usar sin preocupación para nuestros papeles, también podrá ser sometida al blanqueo aunque sea leve y posteriormente usar el hiposulfito de sodio para eliminar el cloro, y si se desea se podrá teñir del color que más nos agrade con los colorantes de anilina para ropa, aceptando ésta muy bien el color que se le aplique.



Fig. 54. Vaciado de la pulpa de papel para la extracción del agua



Fig. 55. Forma de exprimir el papel molido.



Fig. 56. Recipiente para reunir la pulpa de papel ya exprimida.





Fig. 58. Muestra de papeles para reciclar.



Fig. 59. Papel periódico limpio.



Fig. 60. Cartón de embalaje.

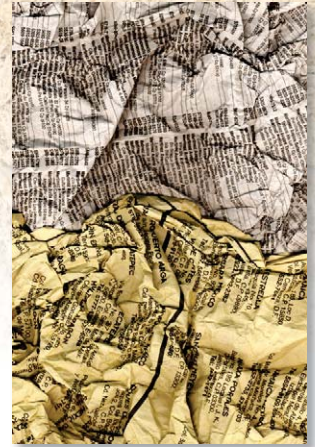


Fig. 61. Papel directorio telefónico.



Fig. 65. Papel hecho a mano con cartón de encuadernar reciclado.



Fig. 64. Papel reciclado y teñido del directorio telefónico blanco.

## Papel Reciclado

### Selección del papel

Todas las personas que han oído hablar del papel reciclado, desde su infancia, hasta la actualidad pueden comprobar cómo en sus prácticas escolares inclusive se llegan a hacer algunas demostraciones para aprovechar algunos papeles u hojas que tengan por ahí los estudiantes de las escuelas secundarias o preparatorias.

La obtención de la pulpa se hace como sigue:

*Recolectar el papel que se desee utilizar, cartón, embalajes, periódicos o directorios.*

*Cortar en pedazos de 2 a 3 cm dejar en remojo por unas horas para que absorba bien el agua y lavarlo para quitarle la tierra o polvo que contenga.*

*Luego será molido en la licuadora hasta tener una pasta uniforme y en cantidad suficiente para lavar de nuevo, si se desea, se puede blanquear un poco con clarasol y depositarlo después en hiposulfito de sodio para eliminar el cloro. Si se quiere teñir se podrá hacer con los colorantes o anilinas para la ropa y emplearse con fibras suaves o duras.*

*Al preparar la pulpa se recomienda usar un solo material y no mezclar los papeles, ya que, cada fibra de los mismos reacciona diferente durante el proceso de elaboración de las hojas.*



Fig. 62. Pulpa de papel arches.



Fig. 63. Papel hecho con molde de plástico (galletas) y papel reciclado.





Fig. 66. Emblema que se usa para reconocer el papel que ya ha sido reciclado (círculo negro), y a la derecha el papel que es reciclable (flechas blancas).

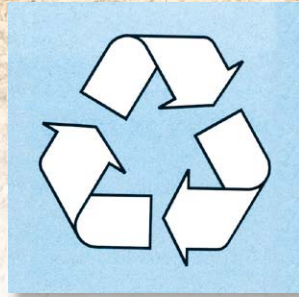


Fig.67. Emblema que se usa para reconocer el papel que ya ha sido reciclado y que se le llama papel ecológico (círculo negro), y a la derecha el círculo blanco que indica que el papel es 100 % reciclado.



Fig. 69. Papel recortado en pedazos que servirá para ser reciclado y convertirlo en una hoja de papel que se usará posteriormente.

## El Papel Reciclado y los Emblemas de Reciclaje

El papel reciclable y el emblema de reciclado.- Son cada vez más utilizados debido a la cantidad de los papeles que son reciclados con la finalidad de reutilizar los desperdicios generados por las empresas, casas y oficinas, y evitar la desmedida tala de los bosques que cada día son más escasos. Es por esto que, muchas empresas y particulares, ya consumen productos de papel o cartón que ha sido reciclado porque no existe gran diferencia con el tratamiento de los papeles originales.

El emblema de reciclado que se emplea actualmente nos indica si los papeles o cartones ya han sido reciclados o si son reciclables.

El círculo negro con flechas blancas indica que el papel o cartón ya ha sido reciclado, y las flechas blancas indica que el material es reciclable.

Igualmente el emblema de los papeles llamados ecológicos nos indican el estado de reciclado a que han sido sometidos en las plantas recicladoras de papel.

Fig. 69. Máquina alimentadora de papel (pacas) en una fabrica de papel.







Fig. 70. Laboratorio de química.



Fig. 71. Laboratorio de análisis.

## 1.1. El Laboratorio y el Material Básico

En algunas ocasiones se requiere de hacer pruebas de las fibras y la pulpa del papel para el desfibrado por medio de material y equipo de laboratorio. Necesitamos conocer el comportamiento de la sosa, el cloro para el blanqueo y el teñido de las fibras, si no es posible tener un laboratorio tan completo, se podrá implementar uno de tipo práctico o rudimentario para realizar dichas pruebas.



Fig. 72. Algunos de los implementos básicos para las pruebas.





Fig. 73. Algunos tipos de termómetros.

## El Termómetro y su Empleo en la Elaboración del Papel Hecho a Mano o de Tina

El termómetro que se emplea es de uso de laboratorio para medir temperaturas altas que pasen de los 100°C pues ya que de no resistir, terminará por romperse.

No deben emplearse termómetros de tipo clínico o caseros pues no son los apropiados para nuestra tarea.

En nuestro caso emplearemos el termómetro solo para revisar que la temperatura se mantenga estable durante la cocción de nuestra fibra y también se utilizará en el momento en que se tenga que hacer el teñido de la fibra o de la pulpa de papel que se requiera. Se debe tener cuidado en su manejo ya que son muy delicados y se romperán con facilidad si no se cuidan adecuadamente.

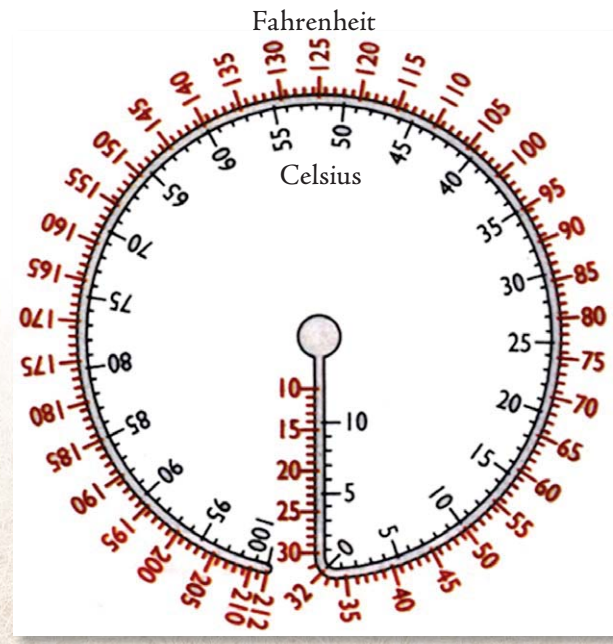


Fig. 74. Correspondencia entre grados Celsius y grados Fahrenheit.

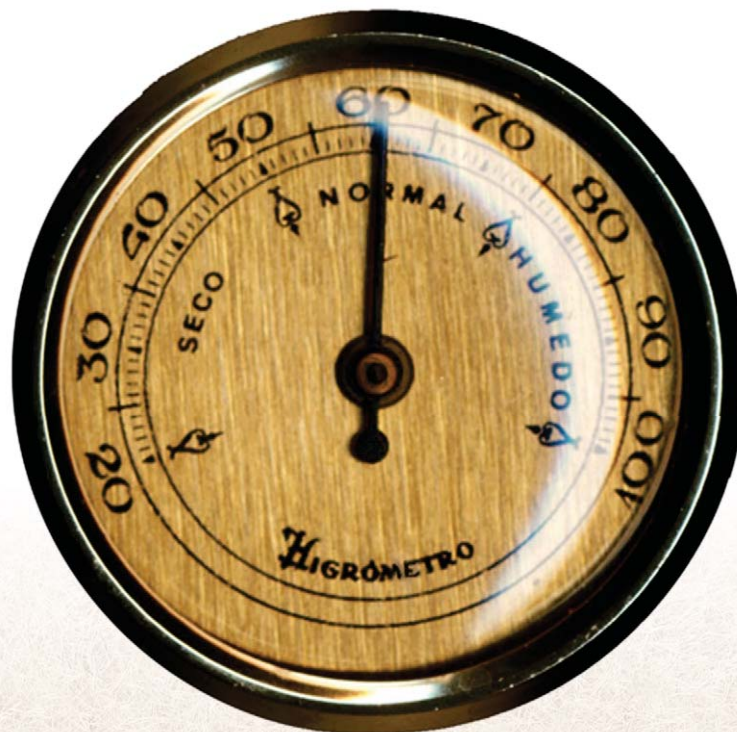


## Higrómetro de Condensación

---

El higrómetro de condensación es un instrumento usado para determinar la humedad absoluta o la humedad relativa del aire, la ilustración de la fig. 75 nos permite apreciarlo. Es de utilidad para revisar los cambios que pueda sufrir el papel en sus dimensiones, por el transporte o movimiento de un lugar a otro.

Fig. 75. Ilustración. Higrómetro de condensación.





## La Tabla Periódica de los Elementos

La tabla periódica de los elementos, solo tiene uso para saber la composición de algunos de los materiales que son usados con más frecuencia en la elaboración de nuestro papel hecho a mano.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS																								
1	IA	HIDROGENO H 1.0079																VIII A	HELIO He <sup>2</sup> 4.0026					
2		Li <sup>3</sup> 6.939	Be <sup>4</sup> 9.0122																BORO B <sup>5</sup> 10.811	CARBONO C <sup>6</sup> 12.011	NITRÓGENO N <sup>7</sup> 14.006	OXÍGENO O <sup>8</sup> 15.999	FLÚOR F <sup>9</sup> 18.998	NEÓN Ne <sup>10</sup> 20.183
3		Na <sup>11</sup> 22.989	Mg <sup>12</sup> 24.312																ALUMINIO Al <sup>13</sup> 26.981	SILICIO Si <sup>14</sup> 28.086	FOSFORO P <sup>15</sup> 30.973	AZUFRE S <sup>16</sup> 32.064	CLORO Cl <sup>17</sup> 35.453	ARGÓN Ar <sup>18</sup> 39.948
4		K <sup>19</sup> 39.102	Ca <sup>20</sup> 40.08	ESCANDIO Sc <sup>21</sup> 44.956	TITANIO Ti <sup>22</sup> 47.90	VANADIO V <sup>23</sup> 50.942	CRÓMO Cr <sup>24</sup> 51.996	MANGANESO Mn <sup>25</sup> 54.938	HIERRO Fe <sup>26</sup> 55.847	COBALTO Co <sup>27</sup> 58.933	NIQUEL Ni <sup>28</sup> 58.71	COBRE Cu <sup>29</sup> 63.57	ZINC Zn <sup>30</sup> 65.37	GALIO Ga <sup>31</sup> 69.72	GERMANIO Ge <sup>32</sup> 72.59	ARSENICO As <sup>33</sup> 74.922	SELENIO Se <sup>34</sup> 78.96	BROMO Br <sup>35</sup> 79.909	KRIPTÓN Kr <sup>36</sup> 83.80					
5		Rb <sup>37</sup> 85.47	Sr <sup>38</sup> 87.62	Y <sup>39</sup> 88.905	Zr <sup>40</sup> 91.224	NiOBIO Nb <sup>41</sup> 92.906	MOLIBDENO Mo <sup>42</sup> 95.94	TECNICIO Tc <sup>43</sup> (98)	RUTENIO Ru <sup>44</sup> 101.70	RODIO Rh <sup>45</sup> 102.90	PALADIO Pd <sup>46</sup> 106.4	PLATA Ag <sup>47</sup> 107.87	CADMIO Cd <sup>48</sup> 112.40	INDIO In <sup>49</sup> 114.82	ESTAÑO Sn <sup>50</sup> 118.69	ANTIMONIO Sb <sup>51</sup> 121.76	TELURIO Te <sup>52</sup> 127.60	YODO I <sup>53</sup> 126.90	XENÓN Xe <sup>54</sup> 131.30					
6		Cs <sup>55</sup> 132.90	Ba <sup>56</sup> 137.60	LANTANIO La <sup>57</sup> 138.91	HAFNIO Hf <sup>72</sup> 178.49	TANTALO Ta <sup>73</sup> 180.94	WOLFRAMIO W <sup>74</sup> 183.85	RENIO Re <sup>75</sup> 186.2	OSMIO Os <sup>76</sup> 190.2	IRIDIO Ir <sup>77</sup> 192.2	PLATINO Pt <sup>78</sup> 195.09	ORO Au <sup>79</sup> 196.96	MERCURIO Hg <sup>80</sup> 200.59	TALIO Tl <sup>81</sup> 204.37	PLOMBO Pb <sup>82</sup> 207.19	BISMUTO Bi <sup>83</sup> 208.98	POLONIO Po <sup>84</sup> (209)	ASTATO At <sup>85</sup> (210)	RADÓN Rn <sup>86</sup> (222)					
7		Fr <sup>87</sup> 223	Ra <sup>88</sup> 226	ACTINIO Ac <sup>89</sup> 227	RUTERFORDIO Rf <sup>104</sup> (261)	HABENIO Ha <sup>105</sup> (262)	ANTILIO Nt <sup>106</sup> 263	GERFHANIO Gp <sup>107</sup> 264	HEKALCIO Hr <sup>108</sup> 265	WOLFSCHACKIO Wl <sup>109</sup> 266	MADEVEDIO Mv <sup>110</sup> 269	PLUTIVIO Pl <sup>111</sup> 272	DAKIVANIO Da <sup>112</sup> 270	TUSFRANIO Tf <sup>113</sup> 272	ERESTENIO Eo <sup>114</sup> 276	MERCHELIO Me <sup>115</sup> 279	NEKTARTEN Nc <sup>116</sup> 282	EPHELIO El <sup>117</sup> 286	OSERON Og <sup>118</sup> 288					
<b>ELEMENTOS DE TRANSICIÓN INTERNA (LANTÁNIDOS Y ACTINIDOS)</b>																								
★ LANTÁNIDOS		Ce <sup>58</sup> 140.12	Pr <sup>59</sup> 140.90	Nd <sup>60</sup> 144.24	Pm <sup>61</sup> (147)	Sm <sup>62</sup> 150.35	Eu <sup>63</sup> 151.96	Gd <sup>64</sup> 157.25	Tb <sup>65</sup> 158.92	Dy <sup>66</sup> 162.50	Ho <sup>67</sup> 164.93	Er <sup>68</sup> 167.26	Tm <sup>69</sup> 168.93	Yb <sup>70</sup> 173.04	Lu <sup>71</sup> 174.97									
★ ACTINIDOS		Th <sup>90</sup> 232.03	Pa <sup>91</sup> (231)	U <sup>92</sup> 238.03	Np <sup>93</sup> 239	Pu <sup>94</sup> (242)	Am <sup>95</sup> (243)	Cm <sup>96</sup> (247)	Bk <sup>97</sup> (247)	Cf <sup>98</sup> (249)	Es <sup>99</sup> (254)	Fm <sup>100</sup> (253)	Md <sup>101</sup> (256)	No <sup>102</sup> (254)	Lr <sup>103</sup> (257)									

Fig. 76. Ilustración. Tabla periódica de los elementos.



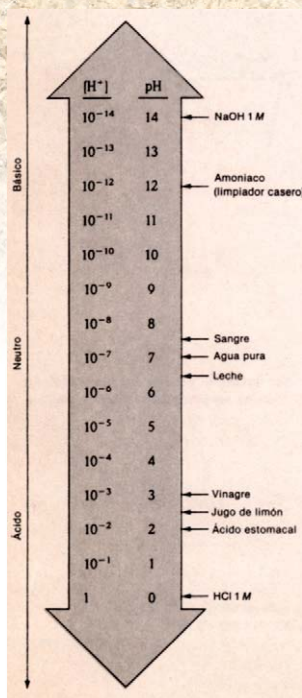


Fig. 77. Escala de valores para comparar el pH (acidez o alcalinidad) de los líquidos.



Fig. 78. Tira de color que se introduce en un líquido para poder determinar su grado de acidez o alcalinidad.

## Identificación de PH

*Tiras de color para medir el grado de alcalinidad o acidez de los líquidos que se usan para el papel hecho a mano o de tina*

Es importante tener en consideración la escala y las tiras de color para revisar la acidez o alcalinidad del agua, fibra o pulpa que se usará en la elaboración de nuestros papeles pues teniendo la lectura de nuestros materiales a usar se podrá tener más confianza en la duración de nuestros papeles cualesquiera que éstos sean.

El número 7 de la escala indica el valor neutro entre, Acido y Alcalino.

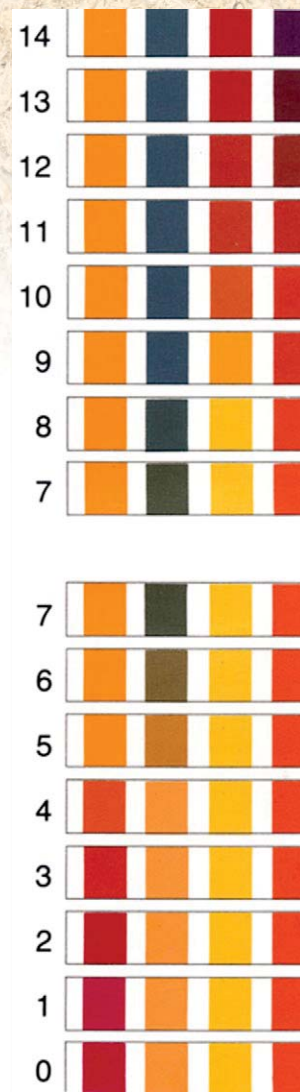


Fig. 79. La tira de colores o patrón base.

*Esta tira es introducida en el líquido que se va a checar o a medir y posteriormente se comparará con la tira de arriba que nos dará la lectura aproximada del líquido en cuestión, según el color que nos resulte.*



Fig. 80. Tira de Color.



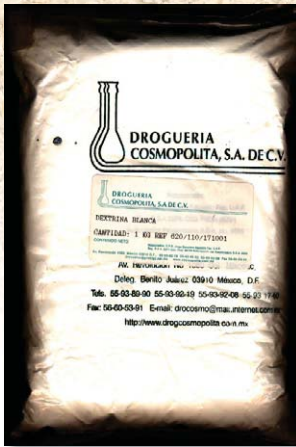


Fig. 81. Dextrina.

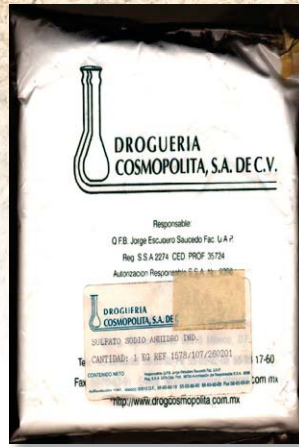


Fig. 82. Sulfito de sodio.

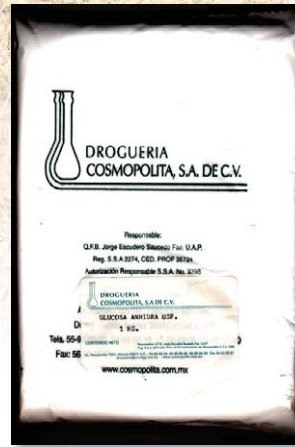


Fig. 83. Glucosa.

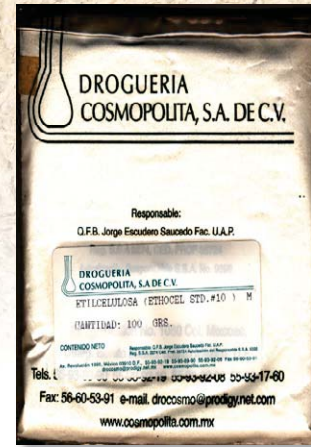


Fig. 84. Etilcelulosa.



Fig. 90. Grenetina.

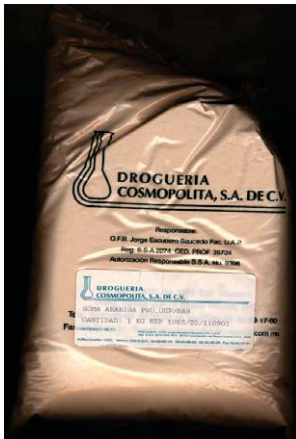


Fig. 89. Goma arábica.



Fig. 88. CMC (carboximetilcelulosa).

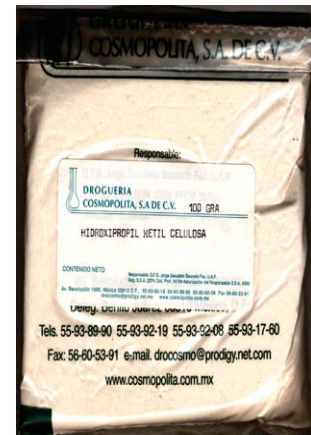


Fig. 85. Hidroxipropil metil celulosa.

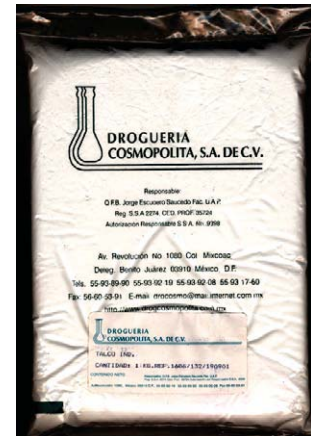


Fig. 86. Talco natural sin olor.



Fig. 87. Sulfato de sodio

## Productos Químicos Empleados en la Elaboración del Papel Hecho a Mano (de tina o cuba)

Los materiales químicos en su gran mayoría solo son empleados para la preparación de las llamadas gomas o colas para el papel que son usados principalmente para que se pueda escribir sobre él y en segunda para que tenga más cuerpo y resistencia, los más comunes son la goma arábica, la grenetina, la dextrina y la glucosa. Estos dos últimos son derivados del almidón.

*El talco solamente lo ocuparemos para cuando estemos haciendo nuestro papel y se usa de la forma siguiente; se limpia la superficie en donde depositaremos nuestros papeles y seguidamente le aplicaremos una delgada capa de talco que le servirá de base o de cama para evitar se pegue en exceso el papel y se desprenda con más facilidad.*

El llamado CMC (carboximetilcelulosa) es usado como aglutinante que se le agrega a la fibra o a la pulpa para poder trabajarla, cuando elaboramos un papel nos de la apariencia de sellado entre las fibras.

El sulfito de sodio (hiposulfito) es para cortar el efecto de la sosa en la cocción de las fibras y para eliminar el efecto de blanqueo del cloro en las mismas.

La hidroxipropil-metil-celulosa, se usa como espesante y aglutinante.

La etilcelulosa nos genera una especie de revestimiento.

El sulfato de sodio solo lo ocuparemos en el teñido como fijador de los colorantes de anilina en la fibra y la pulpa.





Fig. 91. Sosa cáustica en forma de cristales irregulares.



Fig. 92. Sosa cáustica en forma de lentejas.



Fig. 93. Clarasol o blanqueador para la ropa.

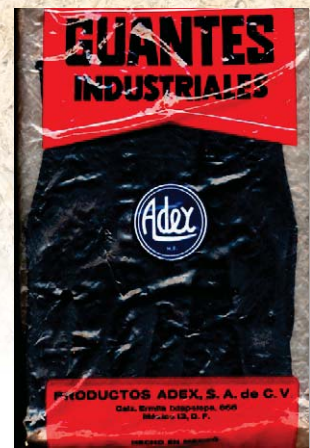


Fig. 94. Guantes industriales para protegerse las manos.

## La Sosa Cáustica

### Hidróxido de sodio NaOH

La sosa.- Es un producto cáustico que se emplea en la elaboración del papel y por ser considerado peligroso no podemos manejarlo a la ligera, debemos de tomar las precauciones para su manejo haciendo uso de unos guantes protectores de hule para que no sean dañadas las manos y cuidarnos también de las salpicaduras que se pueden ocasionar por confiarse en el manejo irresponsable de éste producto.

Para su preparación pondremos en un recipiente de plástico un litro de agua y en seguida depositaremos la cantidad de 10 a 15 g de sosa por cada kilo de fibra que trabajemos, (recordemos que siempre se depositará primero el agua y después la sosa) y menearla despacio con una pala de madera o de plástico y alejados de ella, pues ésto desprende calor y una especie de vapor ligero. No se recomienda usar más de 100 g por cocción, pero sí se puede ir agregando porciones de 10 g de vez en vez para reponer la que se va consumiendo en el proceso de la cocción.

## El Clarasol

### Cloro Cl

El cloro.- Otro de los materiales de uso constante y necesario para el blanqueo de la fibra natural y procesada (prendas o telas) se debe de usar con cuidado en cantidades medidas o moderadas empezando con unos 50 ml por litro de agua e ir revisando el progreso de blanqueo de nuestra fibra para que no sea dañada si nos excedemos en la cantidad de cloro y el tiempo que la dejemos en blanqueo. Mantengámoslo bien cerrado y en lugar que no le de el sol, evitemos las salpicaduras pues corroe con mucha facilidad todo lo orgánico.





Fig. 95. Resistol para madera.



Fig. 96. Resistol de contacto.



Fig. 97. Engrapadora de pistola.



Fig. 98. Palas de madera.



Fig. 102. Cucharas de varias medidas.



Fig. 101. Mortero

## 1.2. Materiales, Herramientas y Utensilios

Los materiales y herramientas que se presentan en estas ilustraciones nos servirán para trabajar los bastidores y el papel, que se quiera elaborar de la siguiente manera:

*El resistol 850 se ocupará para agregarlo a la pulpa de papel cuando esté en la tina, en cantidad de 50 a 100 ml, disuelto en un litro de agua.*

*Luego mezclar todo despacio para no hacer demasiada espuma, el terminado será erizado o crespo y más resistente.*

*El resistol 5000, llamado de contacto nos servirá para pegar la tela o malla al bastidor, ya sea éste de madera, metal o plástico.*

*La engrapadora de pistola nos sirve para engrapar los bastidores de madera cuando se emplea malla de plástico (bolsa para el mercado), malla de serigrafía o de metal.*

*Las palas de madera nos servirán para preparar el aglutinante CMC (carboximetilcelulosa), para menear la fibra cuando ésta, esté en cocción, para preparar la sosa, o cuando se blanque la fibra y se tiña la misma o la pulpa de papel.*

*La esponja la ocuparemos para el secado del papel o (absorción del agua).*

*El agua oxigenada tiene el uso de blanquear la fibra sin que ésta sufra ningún daño.*

*El mortero se ocupará solo para moler los colorantes que son de pastilla.*

*Y las cucharas con medidas determinadas se emplearán para no hacer uso de los llamados puñitos o tantos, sino medidas fijas.*



Fig. 99. Esponja (hule espuma) y esponja marina (natural).



Fig. 100. Agua oxigenada.





Fig. 103. Jeringa de aluminio.



Fig. 109. Tela tipo fieltro.

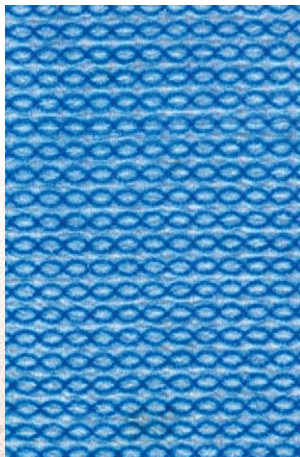


Fig. 104. Agujas rectas y curvas.



Fig. 105. Pinzas gancho x-acto y espátulas de acero.



Fig. 106. Lupa 6-8 aumentos.

## Herramientas para el Papel

Éstas son algunas herramientas que se emplean en la elaboración del papel hecho a mano o de tina:

Las agujas nos sirven para hacer ganchos y poder retirar fibra o pulpa que caigan por accidente así como alguna basura que nunca faltan y pueden estropear el papel que estemos elaborando.

Las pinzas nos prestan utilidad también para retirar material ajeno a nuestra fibra o pulpa que estemos trabajando.

Las espátulas nos prestan servicio para poder mezclar las fibras o pulpas que se han sedimentado un poco o también para sacar muestras del material que pensemos utilizar para nuestro papel.

La lupa nos presta servicio para poder revisar a grandes rasgos la uniformidad y distribución de las fibras o pulpas con que hicimos nuestro papel y así mantener la uniformidad de las hojas que se tengan que hacer.

El cuenta hilos es de gran utilidad pues nos permite ver para retirar las basuras o restos de fibra o pulpa que afean la apariencia de nuestro papel que estemos trabajando.

Las telas que aquí se muestran nos permiten extraer el exceso de agua que el bastidor tiene cuando sale de la tina y así poder depositarlo o bajarlo sobre una mesa o base para su secado final.

La jeringa solo se emplea para crear efectos con la fibra o pulpa deseada.



Fig. 107. Cuenta hilos de 10 Aumentos.

Fig. 108. Tela yes.





Fig. 110. Cuchillos.



Fig. 111. Hablandadores.



Fig. 112. Mazo de madera.



Fig. 113. Mazo de hule.



Fig. 116. Piedra de molino mano de metate y tejolote.

## La Herramienta para la Fibra

La herramienta que se emplea para la preparación de la fibra realmente es poca, en las ilustraciones podemos apreciar los cuchillos que nos servirán para cortar las ramas, tallos u hojas ya sea cuando está en bruto o cocida, los hablandadores nos servirán para machacar la fibra y abrirla, los mazos tienen la misma función para aplastar las ramas o machacarlas y nos permitan que la fibra acepte más pronto la sosa durante su tiempo de cocción, las piedras una de ellas es estriada y las otras son semi lisas o ligeramente picadas, igualmente sirven para el golpeo de las fibras dándonos un acabado diferente al de los hablandadores y a los mazos de madera o de hule. Las tijeras de podar nos facilitan el corte de todas las ramas que aún son tiernas y no causarse rasguños en las manos durante el proceso de la separación de los tallos o ramas y las hojas, las tijeras para cortar lámina, nos prestan el servicio para cortar la malla metálica y uno que otro tallo de las ramas que se piensen preparar para obtener su fibra y así poder hacer nuestro papel.



Fig. 114. Tijeras para podar.



Fig. 115. Tijeras para cortar lámina.





Fig. 117. Muestrario de Color.

### 1.3. Los Colorantes para Teñir la Fibra y la Pulpa Mariposa y Citocol

Los colorantes aquí mostrados son de los más usuales para el teñido de las fibras y de la pulpa, teniendo tres presentaciones y que son:

En pastilla, en polvo y líquida.

La más común es de pastilla y la cantidad a usar está en función de la intensidad que se requiera tenga la fibra o la pulpa, generalmente el ojo indica la cantidad a usar. Se requiere que la pastilla sea bien molida para su mayor aprovechamiento y mantener una temperatura moderada durante el teñido (a medio hervir, solo por un par de minutos) y después se debe de lavar con abundante agua para eliminar el resto del colorante que ya no acepte la fibra o la pulpa en el teñido.



Fig. 118. Muestrario de Color.





Fig. 119. Malla de organdi.

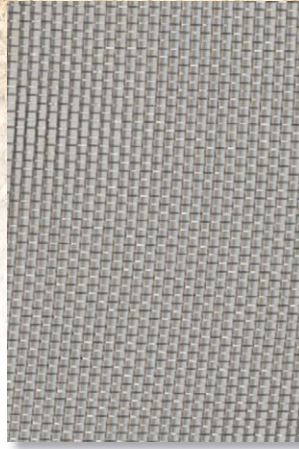


Fig. 120. Malla de metal de acero inoxidable.



Fig. 121. Malla de plástico (bolsa de mercado).



Fig. 122. Malla sintética poliester (para serigrafía T-63).

## 1.4. Bastidores: *Formatos y mallas*

Las mallas para los bastidores pueden ser de los siguientes materiales:

*Organdi que es una tela de algodón buena para los papeles que son delicados, sean éstos delgados o gruesos requiere de cuidados para que no se corran los hilos o se rompan por accidente o por un manejo descuidado de los bastidores cuando se hace un papel.*

*Las mallas de metal si bien son más costosas y duraderas también requiere de sus cuidados y estos son el inflado y la deformación por exceso de presión al secar el papel y bajarlo o depositarlo en alguna base para su secado final.*

*Las mallas de plástico con la que se hacen bolsas para el mercado igualmente se cuidarán de que no sufran golpes que puedan trozar los hilos de la trama o de la urdimbre y evitar que se corran los mismos.*

*Las mallas sintéticas que pueden ser de nylon o de poliester, se puede decir que requieren de la misma atención y cuidados que las anteriores.*

Otros cuidados que se deben de tener, ésta en mantener limpias las mallas de la fibra o pulpa que se usen y evitar la grasa lavándolos con jabón en polvo de vez en cuando para tenerlos listos y a la mano en caso de llegar a ocuparlos.





Fig. 123. Bastidor rectangular.

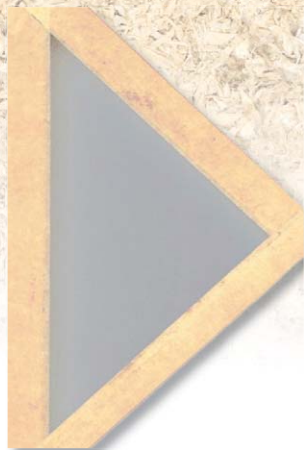


Fig. 124. Bastidor triangular.



Fig. 125. Bastidor para tarjeta con malla de organdi.



Fig. 126. Bastidor elíptico.



Fig. 131. Bastidor circular.

## Bastidores para el Papel de tina o cuba

La hechura de los bastidores para el papel generalmente son de madera de pino, pero los hay también de metal como es el acero o el aluminio y existen igualmente de plástico, los de madera tienden a deformarse en ocasiones por tanta agua que reciben en el trabajo pero son más baratos que los de metal.

A los de metal es conveniente darles una pequeña lijada para que queden un poco ásperos y ayuden al pegado con el resistol de contacto o de lo contrario se despegarán con mayor rapidez por el trato que reciben en el trabajo.

Cuando recién se adquiere un bastidor hay que proceder a su preparación; que consiste en lijarlos para quitarle las asperezas y aplicarle un poco de goma laca tanto a la contra como a la forma para evitar que absorba tanta agua y pueda secarse más pronto, inmediatamente se procederá a la colocación de la tela o malla que puede ser engrapada o pegada y se le dará una segunda aplicación de goma laca para proteger el pegamento de contacto y las grapas para que no se maltraten tan pronto, esto ayuda a que las fibras no se atoren tanto cuando se está haciendo el papel y siempre deberán limpiarse de todo resto de fibra o pulpa que se ha usado.



Fig. 130. Bastidor con malla de metal para tarjeta.



Fig. 127. Bastidor pentagonal.



Fig. 128. Bastidor cuadrado.



Fig. 129. Bastidor y contra.



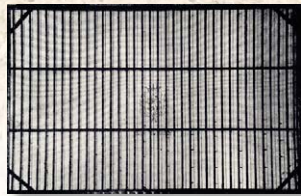


Fig. 132. Hoja doble folio.



Fig. 133. Bastidor para papel con filigrana.

## Tamaño de los Bastidores para las Hojas de Papel

---

Este conjunto de ilustraciones nos muestra algunos de los bastidores que eran empleados en las fábricas de papel, donde también se hacía el papel hecho a mano o de tina.

Y nos indica que ya se hacía papel de determinanda medida que tenía uso oficial y tenía su marca de agua o filigrana que identificaba a la fábrica que lo manufacturaba.

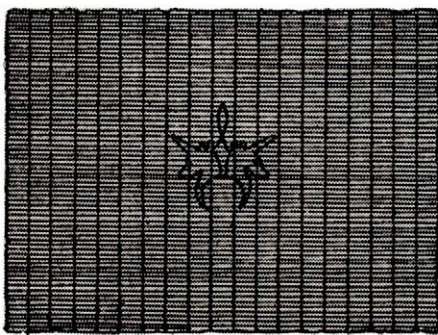


Fig. 134. Hoja completa.



Fig. 135. Oficio.

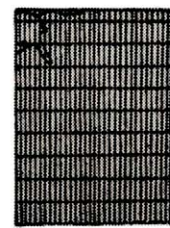


Fig. 136. Cuarto.



Fig. 137. Octavo.



## Formatos del Papel

### DIN A0-A 10

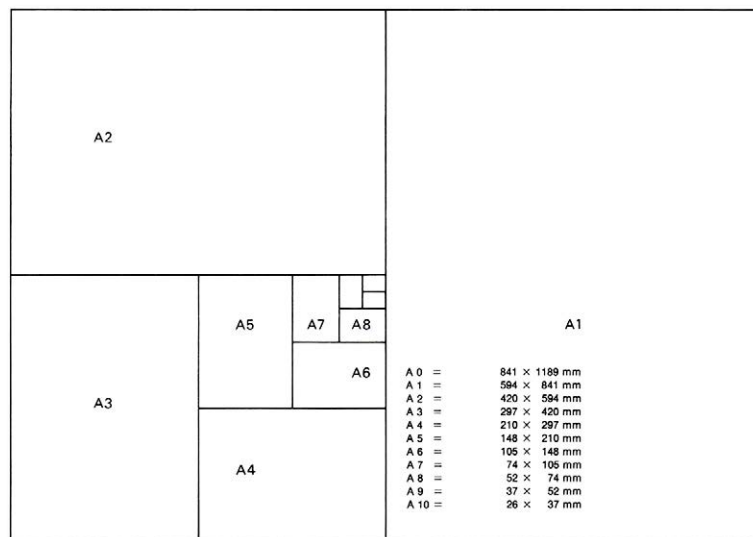


Fig. 138. Hoja (84.1 X 118.9 mm) dividida entre 1.414



Fig. 139.

A0  
841 x 1189 mm  
Hoja Completa o Pliego



Fig. 140.

A1  
594 x 841 mm  
Media Hoja Folio  
(u Oficio)



Fig. 141.

A2  
420 x 594 mm  
Cuarto de Hoja



Fig. 142.

A3  
297 x 420 mm  
Octavo de Hoja



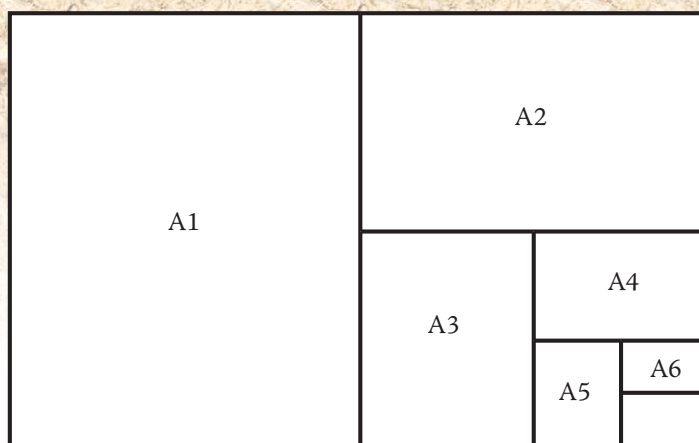


Fig. 143. Ilust. A,B,C Sistema Estándar de Medidas para el papel: Serie A.

## Norma ISO para el Papel

AO 1189 x 841	B0 1414 x 1000	C0 1297 x 917
A1 841 x 594	B1 1000 x 707	C1 917 x 648
A2 594 x 420	B2 707 x 500	C2 648 x 458
A3 420 x 297	B3 500 x 353	C3 458 x 324
A4 297 x 210	B4 353 x 250	C4 324 x 229
A5 210 x 148	B5 250 x 176	C5 229 x 162
A6 148 x 105	B6 176 x 125	C6 162 x 114
A7 105 x 74	B7 125 x 88	C7 114 x 81
A8 74 x 52	B8 88 x 62	Especiales:
A9 52 x 37	B9 62 x 44	DL 250 x 110
A10 37 x 26	B10 44 x 31	C7/6 162 x 81

A, B, C sistema estándar de medidas para el papel originalmente establecido por la Institución de Medidas Alemana (DIN) y subsecuentemente adoptado por la Organización Internacional de Medidas (ISO) en Zwitterland. La serie "A" para portadas o Cubiertas Fijas y Libros. La serie "B" es una variante de rango intermedio normalmente usada para posters y carteles o para mapas. La serie "C" está destinada exclusivamente para sobres o cubiertas. La medida "A" está basada sobre un rectángulo de un metro cuadrado de área (exactamente sobre una yarda cuadrada 84.1 x 1.414 la hoja básica A0). Los lados de todas las hojas están en la proporción de 1:1.414 con esa proporción permanecen siempre constantes. Las medidas están dadas en milímetros.





Fig. 144. La hoja de la fibra sobre el bastidor.

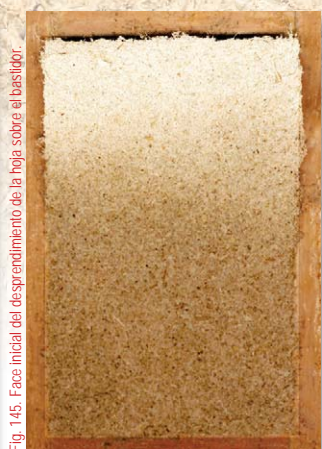


Fig. 145. Fase inicial del desprendimiento de la hoja sobre el bastidor.



Fig. 146. Desprendimiento en forma vertical de la hoja sobre el bastidor.



Fig. 147. Desprendimiento en forma diagonal de la hoja sobre el bastidor.

## Desprendimiento de la Hoja de Papel Sobre el Bastidor

Es necesario saber desprender nuestras hojas del bastidor cuando ya están secas para evitar que sufran daños, el secado sobre bastidor deja un teminado de hoja diferente al que se logra sobre una superficie lisa o texturada (se dice que queda crespado).

Para el desprendimiento se ejercerá una leve presión en todo el perímetro por dentro del bastidor para no reventar las orillas y seguidamente se levantará en forma vertical o diagonal para ir desprendiendo nuestro papel, si las fibras son muy largas a la hora de hacer nuestro papel, cuando seque éstas quedarán tirantes haciendo una especie de engarzado alrededor del bastidor por lo que se tiene que usar el gancho para desprender las fibras largas y poder retirar sin daño alguna nuestra hoja.

Es conveniente recordar que el uso de la contra nos dará un papel más grueso y sin la contra, nuestro papel será más delgado y desbordado por los extremos por lo que el terminado de nuestros papeles será diferente en cada caso agregando a esto la merma de la fibra por cada papel que se haga.



Fig. 148. Hoja de la fibra ya separada del bastidor.



Fig. 149. Hoja ya desprendida del bastidor.



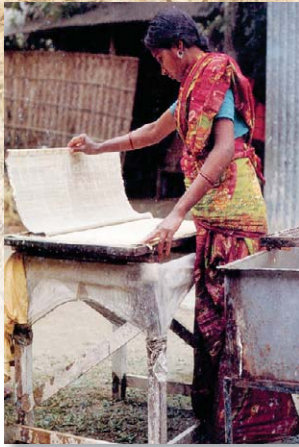


Fig. 150. Elaboración de una hoja de papel.



Fig. 151. Secado del papel sobre el bastidor al aire libre.



Fig. 152. Vertido de la fibra dentro del bastidor para hacer una hoja de papel.



Fig. 153. Mujer depositando la fibra dentro del bastidor para hacer una hoja.

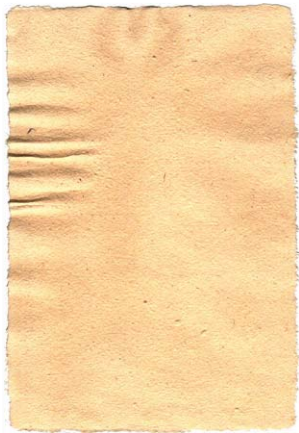


Fig. 155. Hoja de papel secada al aire libre y semi-contraída.

## El Tendido y Secado del Papel al Aire Libre o al Sol

El secado del papel como se puede ver en las ilustraciones, éste procedimiento de secado se lleva a cabo al aire libre o al sol en los países Asiáticos, al parecer sin que sufra daño alguno el papel que se esté secando, esto es que no se ve que en el proceso de secado sufra daño alguno como puede ser: el reventarse o la contracción de alguna zona específica de la hoja de papel.

Si bien es cierto que el secado es más rápido, se debe de tener un poco de cuidado pues cuando la fibra no está bien distribuída en todo el bastidor, la hoja tenderá a deformarse sufriendo una especie de contracción como si fuera un pedazo de cuero viejo o un chicharrón, quedando todo torcido y feo.

Se recomienda hacer los papeles en un lugar que se mantenga a temperatura ambiente y evitar los cambios bruscos de la misma, igualmente no se deben de cambiar los bastidores de lugar en lo que se secan los papeles, de la misma manera si los papeles han sido puestos sobre alguna base de acrílico, metal, vidrio, madera u otro tipo de soporte se dejarán que se sequen en su lugar para evitar que se dañen o se maltraten con el movimiento de un lado a otro.



Fig. 154. Hoja de papel secada al sol y contraída.



# CAPÍTULO 2

## Celulosa

En la actualidad la mayoría del papel que consume el ser humano está hecho con celulosa, que es la materia prima fundamental para su realización industrial.

Este material se obtiene fundamentalmente de árboles como el pino, el cedro, el abeto, etc.

En el ámbito experimental de las artes se han recuperado procedimientos para obtener fibras de otras plantas y elaborar papel que presentan características diferentes a los papeles de uso común.

En seguida se desarrolla una serie de diversas fibras y sus clasificaciones, con las cuales es posible elaborar obra plástica.

La avispa es un pequeño insecto himenóptero considerado como el precursor en el uso y empleo de la celulosa, pues la emplea como materia prima para la construcción de sus panales, ya que ésta es masticada con sus mandíbulas y amasada con su saliva para hacer una especie de pasta con la que va construyendo su nido o panal, y al secar adquiere una dureza y resistencia bastante considerable, esto hace la construcción más duradera y perdurable.

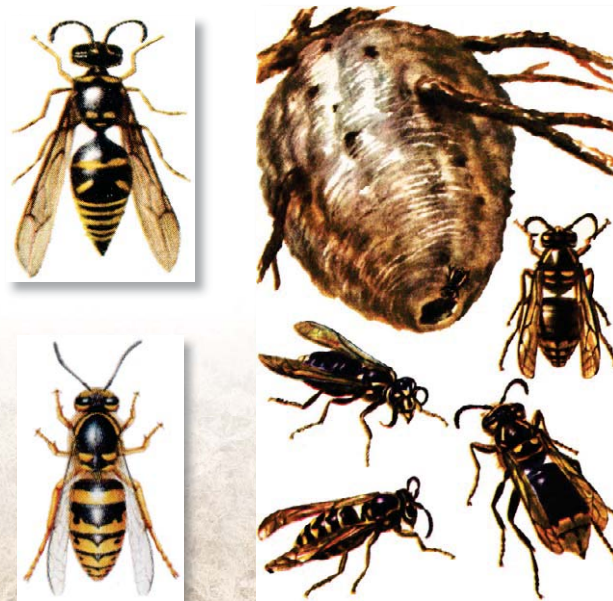


Fig. 156. La avispa y su nido.



## 2.1. La Obtención, el Tronco y sus Partes

En esta ilustración podemos apreciar las partes que constituyen el tronco y como se puede aprovechar en la industria papelera. Todo es procesado en grandes máquinas trituradoras que descortezan el tronco y toda la parte interior es hecha astillas, posteriormente la convierten en lo que se llama fibra de celulosa por medio de la cocción, llamándole pasta mecánica y pasta química, dependiendo el tratamiento que le den.

Fig. 157. Vista general del tronco.

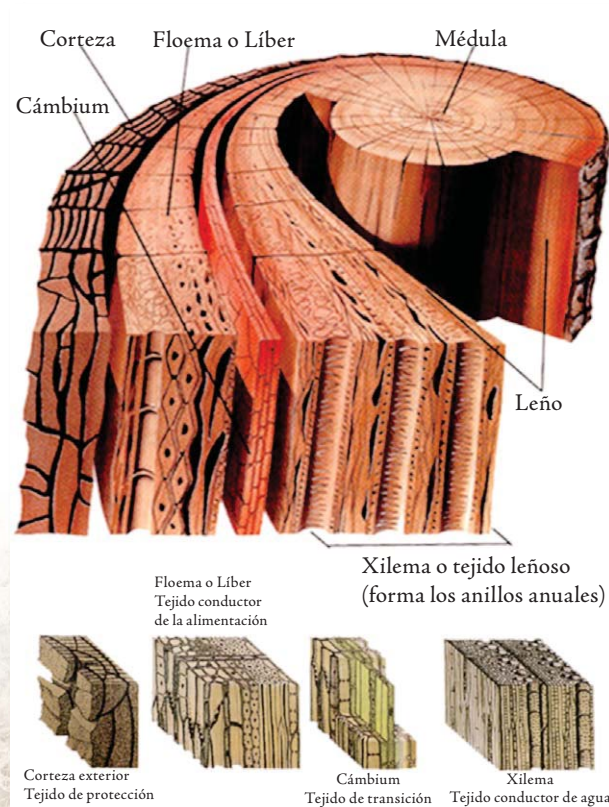


Fig. 158. Vistas particulares de sus partes.





Fig. 159. La madera su mayor parte contiene celulosa.



Fig. 160. Vista microscopica de la célula vegetal y pared celular (1 micra).



Fig. 161. Vista microscopica de la pared celular (1 micra).



Fig. 163. Fibra del tronco y hojas.

## La Celulosa

La celulosa es un conjunto de células que forman tejidos plano cilíndricos llamados fibras que se encargan de llevar los elementos nutricionales a toda la planta para su desarrollo y es el medio principal de sostén de la misma.

La celulosa forma largas cadenas que son las que le dan su resistencia.

Nosotros la podemos obtener de casi todas las plantas y vegetales por medio de procesos químicos utilizando medios alcalinos como es la sosa, en determinadas concentraciones que van del 1% al 10% y permite eliminar lo que se llama lignina que es la parte interna o lo que recubre las células.

La cantidad de celulosa que se puede obtener es muy variable en cada planta, ya que unas son más leñosas que otras y la edad de cada planta también tiene mucho que ver en la cantidad que ésta pueda aportarnos. No olvidemos que la celulosa se obtiene tanto del tronco, como de los tallos y de las hojas.



Fig. 162. Estructura o esqueleto de una hoja blanqueada con restos de lignina de color obscuro.



## Fibras Vistas con el Microscopio Electrónico

Fotografías que nos permiten ver del microscopio las modificaciones que sufre la fibra de algodón y de madera en el proceso de desfibrado y cocción de la misma.



Fig. 164. Fibras de algodón vistas a 130 aumentos.

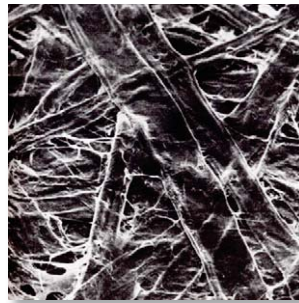


Fig. 165. Fibra abierta de madera vista a 110 aumentos.



Fig. 166. Misma fibra de madera hinchada y vista a 110 aumentos (modificación en la estructura de las fibras).

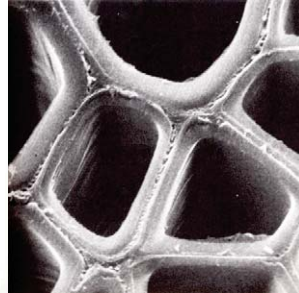


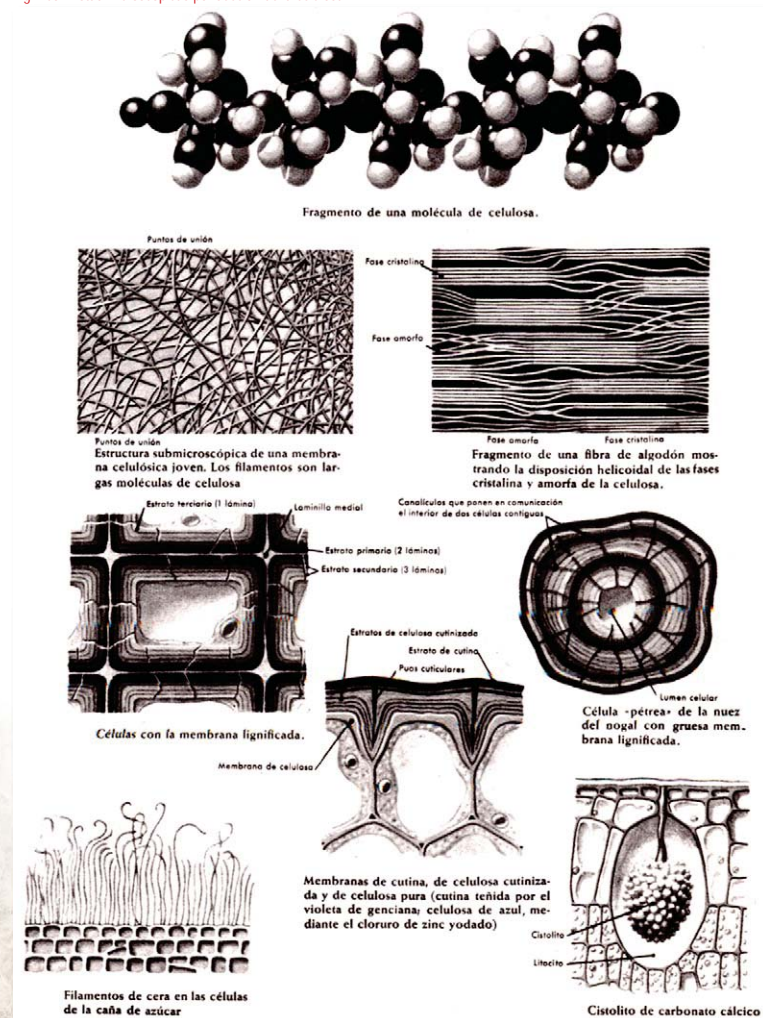
Fig. 167. Sección transversal de fibra vista a 2200 aumentos.



## Estructura de la Celulosa

La ilustración nos muestra un conjunto de imágenes de estudios al microscopio, de las características principales o más relevantes de la celulosa.

Fig. 168. Vistas microscópicas por sección de la celulosa.





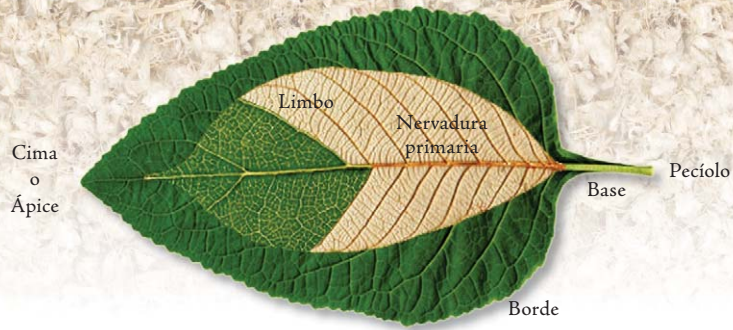


Fig. 169. Las partes de la hoja.

## 2.2. Composición y Características

### La Estructura de la Hoja

Estas vistas nos permiten darnos una idea de la cantidad de celulosa, lignina y de cutina que pueden tener algunas hojas cuando las recolectemos para proceder a obtener su fibra o cuando queramos hacer alguna hoja de papel, ésto nos ayudará a seleccionar únicamente las mejores de todas las que encontremos.

### Vistas de la Hoja



Fig. 170. Vista comparativa de la hoja.



## Los Tipos de Hojas y su Fibra

Las ilustraciones nos permiten ver una serie de hojas de varias formas y tamaños que nos darán una idea de cual o cuales pueden ser las más apropiadas para obtener una buena fibra para nuestro futuro papel.

Fig. 171. Tipos de hoja y su posible aprovechamiento.





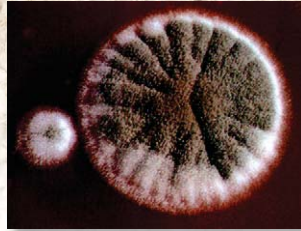


Fig. 172. Vista al microscopio de un hongo reproduciéndose.

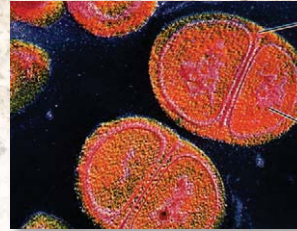


Fig. 173. Microelectrografía en color de una bacteria en fase de división

### 2.3. Conservación Los Hongos y las Bacterias en el Papel, la Fibra y la Pulpa

---

Los hongos y las bacterias.- Cuando nos ponemos a hacer un papel, en ocasiones se tiene que dejar la tina preparada, ya sea con fibra o con pulpa y al transcurso de los días, esas tinas empiezan a desprender un olor no agradable al olfato que es lo que se le llama olor pútrido o podrido, esto se debe a que las bacterias u hongos empiezan a hacer su trabajo de descomposición o transformación de la materia orgánica, ésta puede ser recuperada lavándola con agua abundante y un poco de sulfato de sodio.

Cuando la fibra a sido mercerizada el daño es más lento por lo que se sugiere no dejar tanto tiempo la fibra o la pulpa en la tina si es que no se va a trabajar, agregar un poco de sulfato de sodio para prevenir hongos y bacterias.

La bacteria del enriado llamada, *bacillus amylobacter* que es empleada en fibricultura desempeña su papel de destruir el parenquima de las hojas dejando solo las fibras.





Fig. 174. Emblema de la INTERPOL.



Fig. 175. Sir Winston Churchill.



Fig. 176. Retrato de una modelo.



Fig. 177. Personaje de la historia.

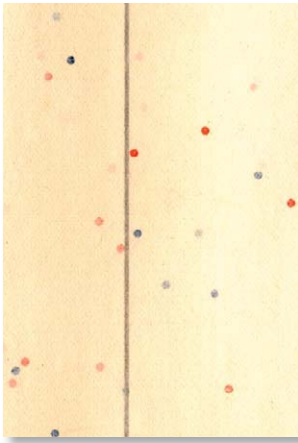


Fig. 182. Hilo de seguridad con confeti de color.

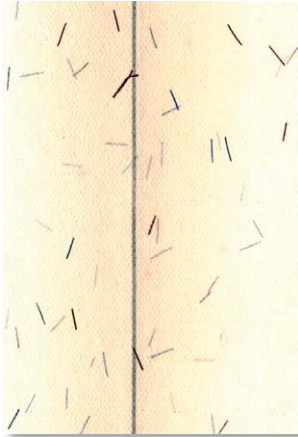


Fig. 181. Hilo de seguridad con fibras de color.

## 2.4. Usos y Aplicaciones La Marca de Agua en los Papeles de Seguridad

*Papel moneda y papel para valores  
(bonos y acciones)*

La marca de agua también llamada filigrana, aparece primeramente como identificación de las fábricas que se dedicaban a hacer papel en Europa y todavía hoy en día se sigue haciendo, muestra de esto son las famosas marcas de Fabriano y Guarro en Italia y España respectivamente.

Posteriormente se hacen por pedido para algunos clientes que desean personalizar su papelería en oficinas, despachos y una que otra dependencia gubernamental.

Actualmente es muy empleada por los bancos de muchos países como una medida precautoria para evitar la falsificación de billetes de banco, se dice que la forma más difícil para evitar este acto delictivo es poniendo como marca de agua o filigrana un retrato que podrá verse poniendo a contra luz el billete.

Algunas otras medidas adicionales que se han implementado son los famosos hilos de seguridad que atraviesan el billete a lo ancho del mismo y además se le han agregado fibras de color y unos pedacitos de papel llamado confeti como complemento para evitar las falsificaciones, amén de otras formas sofisticadas de protección para la banca y el estado.



Fig. 178. Dibujo de un perro.

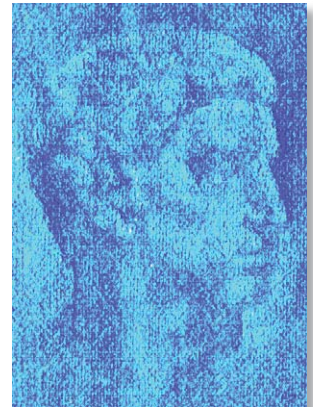


Fig. 179 Retrato de personaje.



Fig. 180. Retrato de muchacha con Sombrero.





Fig. 183. Billeto de Banco: número a contra luz, banda de color, hilo de seguridad.

Las ilustraciones nos muestran unos billetes de banco con algunas protecciones de seguridad y que son: Número a contraluz, banda de seguridad, banda de color, hilo de seguridad, marca de agua y fibras de color.



Fig. 184. Billeto de Banco: número a contra luz, banda de seguridad, banda de color, hilo de seguridad, marca de agua y fibras de color.



Fig. 185. Billeto de Banco: banco emisor, número a contra luz, banda de seguridad, banda de color, hilo de seguridad, marca de agua y fibras de color.





Fig. 186. Cocción de la fibra en olla de peltre.



Fig. 187. Lavado de la fibra.



Fig. 188. Verificando cocción de la fibra.



Fig. 189. Checando el pH de la fibra.



Fig. 195. Ollas de peltre de diferente capacidad.

## 2.5. Procedimiento para la Preparación y Obtención de las Fibras Vegetales



Fig. 190. Macerado de la fibra para abrirla.



Fig. 194. Bolsa de organdi.



Fig. 193. Atado de fibra con tela de organdi.

La preparación de la fibra consiste en la selección de la fibra que se va a trabajar y se comienza por separar todas las ramas y las hojas cortarlas al tamaño que sean requeridas según las necesidades de las hojas a trabajar, se deben lavar los trozos de la fibra en cuestión para quitar el polvo, tierra o suciedad que pudiera tener, preparar la cantidad de sosa necesaria ha emplear y que por lo general es de 10 a 15 g por kilo de fibra para casi todas las que se quieran trabajar.

La función principal del cocimiento de las fibras es la eliminación de la lignina (substancia que impregna a la celulosa) para que ésta quede limpia a la vez cumple la doble tarea y que es la de mercerizar la fibra para aumentar su resistencia, le da suavidad, mejora su aspecto final, aumenta la afinidad por los colorantes para el teñido.

Después de la cocción se debe de lavar la fibra para eliminar la lignina y la sosa, un modo de verificar el estado de la fibra consiste en poner en un frasco de vidrio un puñado de fibra y revisar el desfibrado que se presenta a simple vista lo que nos indicará si ya está bien o aún le falta, no olvidar que toda fibra debe ser lavada con el hiposulfito de sodio para eliminar los químicos usados.



Fig. 191. Molido de la fibra.



Fig. 192. Forma de revisar que la fibra este abierta o separada (un vaso con agua).



# Selección y Clasificación de Fibras Naturales

*Clasificación de algunas plantas según su uso y aprovechamiento en la vida cotidiana.*

---

- Alimenticias.- *Quelite.*
- Comestibles.- *Nopal.*
- Condimentos.- *Cebolla, Ajo, Cilantro.*
- Forrajeras.- *Alfalfa, Avena, Caña de azúcar, Maíz.*
- Frutales.- *Aguacate, Piña, Plátano.*
- Infusiones.- *Té limón, Manzanilla.*
- Maderables.- *Pino, Cedro.*
- Medicinales.- *Eucalipto.*
- Ornamentales.- *Yuca, Bambú, Platanillo, Azucena, Palma.*
- Refrescantes.- *Jamaica.*
- Textiles.- *Algodón, Cáñamo, Lino, Yute.*
- Vegetales.- *Vaina (Guaje).*
- Hierba, Maleza.- *Pasto de casa o camellón.*

La clasificación que aquí se indica es solamente para darnos una idea de cómo es posible aprovechar de todas y cada una de estas plantas que a veces encontramos tiradas, ya sea en la calle, el jardín, el camellón o simplemente en la casa, y que no les hacemos caso porque las consideramos como basura, desechándolas.

La tarea de hacer un reciclaje de toda esta materia de tipo orgánico es quizá un poco laboriosa, pero tiene su recompensa por los resultados que podemos lograr, uno de éstos, es el hacer un papel con la fibra que obtenemos de cada una de estas plantas y darle un carácter plástico dentro de lo que es conocido por el mundo del arte.

## ***Procesos Técnicos para la Obtención de las Fibras de Celulosa***

El proceso mecánico consiste en la limpieza de la planta, corteza y hojas. Una vez que está limpia se procede a cortarla en trozos chicos y a macerarla por medio de golpes para separar la fibra utilizando un mazo de madera, de hule o puede ser metálico, separada la fibra ésta se pondrá en cocción sin agregar ninguna sustancia química, por un tiempo estimado de 4 a 5 horas. El tiempo está calculado en relación con el tipo de fibra que se usará. Esta operación de cocido solo sirve para la limpieza de la materia no necesaria o inútil, quedando una fibra más fuerte o recia.



El proceso químico consiste en la utilización de material alcalino, como la llamada sosa cáustica NaOH, disuelta previamente en agua, (siempre se deposita primero el agua y después la sosa), hasta que se disuelva por completo se debe tener cuidado en su manejo ya que puede salpicar y caer en la piel ocasionando irritación, o lo que se llama quemar la piel, en caso de ocurrir ésto, lavar inmediatamente con agua abundante.

La finalidad de utilizar la sosa es para que se desprenda la lignina que cubre a la fibra, y así ésta quede limpia, la cantidad que se utiliza generalmente es de 15 a 20 g por kilo de fibra y no sobrepasar la cantidad de 100 g en una sola cocción. Para preparar la sosa, primero se pone el agua en un recipiente de plástico con capacidad mayor a un litro, e inmediatamente se deposita la sosa de poco en poco, para que se disuelva, ya que de lo contrario se hace plasta (aglomera o compacta) tardando más en deshacer, se debe tener cuidado al hacer este trabajo pues causa una reacción llamada exotermia (desprendimiento de calor) y evitar respirar cerca del recipiente en cuestión pues se genera algo de vapor que es dañino a las vías respiratorias.

La sosa además de eliminar la lignina, cumple otro cometido, propicia la llamada mercerización consistente en dejar la fibra más suave y tersa, ayuda a que acepte mejor los colorantes de anilina para la ropa cuando se procede a su teñido, dura más tiempo sin sufrir daños posteriores como la descomposición orgánica causada por bacterias u hongos.

Existen otros procesos de tipo alcalino: como la cal apagada o las cenizas de plantas, que no son utilizadas, por su demora o lentitud en la preparación de la fibra.

### ***La clasificación de algunas fibras de acuerdo a sus particularidades***

La clasificación consiste en separar cada una de las fibras dependiendo qué árbol, planta o flor la proporcione, ya que cada una de éstas es diferente por sus características de suavidad, aspereza y grosor.

La fibra proporcionada por los árboles de; aguacate, pino, cedro, eucalipto y jacaranda, se aprovechan por sus ramas tiernas y sus hojas, no todos proporcionan la misma cantidad de fibra debido a la constitución que cada uno tiene.

El Aguacate nos proporciona sus ramas tiernas y sus hojas que pueden ser chicas o grandes cuando se cortan, el tallo nos da una fibra tipo leñoso y sus hojas dan una fibra suave y corta, reforzada por su pecíolo que es algo duro, pero puede ser utilizada de forma individual o se



puede mezclar para lograr que nuestra hoja tome cuerpo y sea más estable y duradera.

El Pino es un árbol del que generalmente se aprovechan sus hojas de forma aciculada o tipo agujas y se puede encontrar con hoja corta o larga, sus ramas casi no se emplean ya que son un poco duras y leñosas, lo que hace que nuestras hojas presenten zonas demasiado bruscas o toscas, por lo que se cuida su aplicación, quedando solamente sus hojas que nos proporciona una fibra que puede ser corta o larga y rinde bastante, pudiendo obtener una buena variación de tonos cafés de la fibra cuando ésta es blanqueada.

El Cedro, de este árbol lo que realmente se utiliza son sus hojas diminutas que tienen que ser mezcladas con otra fibra, ya que sus ramas son demasiado duras y no proporciona una fibra apropiada para trabajar nuestro papel ya que causa demasiadas irregularidades que pueden maltratar el trabajo realizado.

El Eucalipto de este árbol aprovechamos sus ramas tiernas y hojas que son tanto tiernas como maduras, especialmente cuando se encuentra en floración. Lo único que se debe de evitar son sus semillas de forma cónica, pues son molestas para el trabajo de las hojas. De este árbol existe una buena variedad, que nosotros podemos emplear como la hoja ancha y la hoja delgada que se da en nuestro derredor.

La fibra que se obtiene es corta y parece tener pelusa cuando ya esta preparada, sus ramas tiernas son bien aprovechadas macerándolas para quitarles la corteza y que sea más rápida su cocción. La fibra del eucalipto al igual que la del aguacate se puede emplear solamente si se obtiene de las hojas o se puede mezclar con la de las ramas para obtener un mejor enlace y amarre de la fibra.

Estos ejemplos sirven para tener una referencia de las diferencias existentes que hay en cada una de las fibras que se presentan a continuación.





Fig. 196. Planta de la flor agapanthus.



Fig. 197. Flor y tallo de agapanthus.



Fig. 198. Tallos secos y verdes de la flor agapanthus.



Fig. 199. Vista interior del tallo.



Fig. 203. Hoja hecha a mano con fibra de agapanthus color natural.



Fig. 202. Fibra de agapanthus blanqueada y natural.

## Fibra de la Flor Agapan-do

*Agapanthus*  
*African lily Liliaceae*

La fibra de esta planta llamada lily tiene un gran parecido con la gladiola, pues nos proporciona una fibra delgada y suave, lo que nos permite el poder trabajar algunos papeles con delicadeza, dándonos una buena presentación y acabado, estos tallos también se pueden obtener de nuestras plantas en casa, jardines, camellones y parques. Su modo de preparación consiste en cortar los tallos en trozos de 2 a 3 cm, sean éstos verdes o secos, la sosa será en cantidad de 15 a 20 g por kilo de fibra y su cocimiento de 3 a 4 horas, el lavado de la fibra se hace con bastante agua para eliminar la sosa y en seguida se procede a molerla en licuadora de poco en poco, con 20 o 30 segundos por molida, y se repite el lavado, poniéndose en hiposulfito de sodio por 20 minutos, y lavar por última vez.

Lista la fibra se puede usar en su color natural, si se quiere blanquear con cloro, se repetirá el lavado con agua e hiposulfito de sodio para anular los restos del cloro, en caso de teñido de la fibra, éste se hará con anilinas para la ropa, aceptando bien el color, después lavar con bastante agua para eliminar el tinte restante.

Nuestra fibra la podemos usar sola o mezclada con otra, como puede ser: el pino, la jacaranda, el maíz o con pulpa de algodón para tener flexibilidad en nuestros papeles.

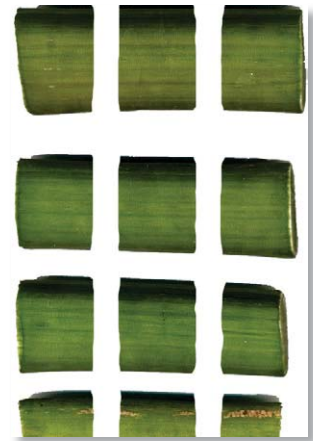


Fig. 200. Tallos verdes cortados en trozos de 2 a 3 cm.



Fig. 201. Tallos secos cortados en trozos de 3 a 4 cm.





Fig. 204. Rama tierna de aguacate.



Fig. 205. Hojas de aguacate.



Fig. 206. Hojas de aguacate cocidas color natural.

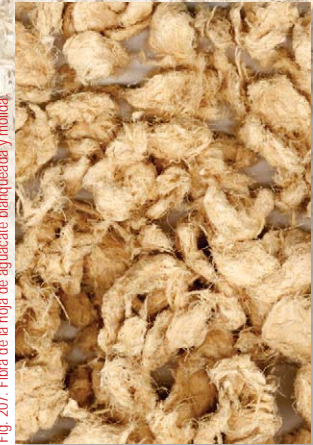


Fig. 207. Fibra de la hoja de aguacate blanqueada y molida.



Fig. 211. Planta de aguacate.



Fig. 210. Hoja hecha a mano con fibra de aguacate blanqueada.

## Fibra de Aguacate

*Persea gratissima*

La fibra de aguacate, es un excelente material para trabajar el papel hecho a mano en cualquiera de sus presentaciones siendo éstas: en forma natural, blanqueada, teñida o mixta y si se quiere combinar con alguna otra fibra es posible hacerlo.

Preparar la fibra consiste en separar las hojas de las ramas tiernas para que éstas también se aprovechen no se deben usar ramas ya macisas o maduras, las varas se cortarán en trozos de unos 3 o 4 cm y se le quitará la corteza para machacarlas un poco con la finalidad de poder cocerse o que acepten más pronto la sosa poniéndole unos 15 o 20 g por kilo de fibra y si se requiere se le irá agregando durante la cocción de 10 en 10 sin pasar de los 100 g ya que dañaría la resistencia de la fibra.

Es recomendable que las hojas y las ramas no se mezclen pudiendo poner las ramitas ya maceradas en una bolsa hecha con un pedazo de tela de los bastidores y las hojas en forma normal.

Lavar en seguida con abundante agua para quitar la sosa de la fibra y posteriormente, para la limpieza y el blanqueo se usará el hiposulfito de sodio y el blanqueador o clarasol respectivamente y volver a lavar, para el teñido no olvidemos que hay una gran gama interesante de colores a la anilina en las mercerías y tlapalerías.



Fig. 208. Fibra de rama tierna de aguacate blanqueada.



Fig. 209. Fibra de rama de aguacate a medio moler y blanquear.



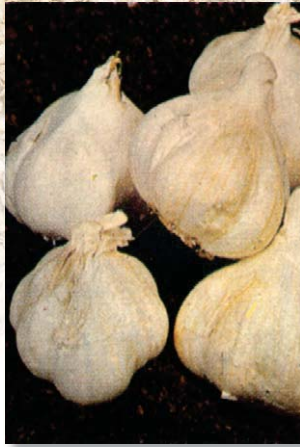


Fig. 212. El ajo.



Fig. 213. El tallo o pata de ajo (hoja envolvente).



Fig. 214. Fibra de los tallos de ajo de color natural.



Fig. 215. Fibra de ajo blanqueada y sin blanquear.

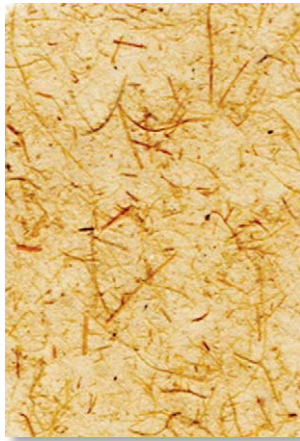


Fig. 219. Hoja hecha a mano con fibra de ajo y hoja.

## Fibra de Ajo (garlic) “a” *Allium Sativum L*

La fibra de ajo al igual que la fibra de la cebolla blanca tiene unas hojas que nos proporciona una de las fibras más suaves y delicadas para trabajar el papel hecho a mano, la fibra del ajo puede obtenerse en los mercados establecidos o en los sobre ruedas (tianguis).

Se debe de separar lo que es la hoja, las patas o tallos y lo que es la raíz es recomendable la cocción junta pero separada en las bolsas de tela de organdí para evitar que se mezclen.

Preparación de la fibra, se debe de lavar para quitar la tierra o polvo y ponerlas en agua que las cubra unos cinco centímetros por encima del nivel de la fibra, la cantidad de sosa será de 10 a 15 g por kilo de fibra y el tiempo de cocción será de 4 a 5 hrs una vez obtenida la fibra se debe de lavar con suficiente agua y depositarse por unos 20 min en hiposulfito de sodio 10 g por litro de agua y repetir el lavado para eliminar los restos de los químicos, si se desea blanquear se le pondrá clarasol de poco en poco hasta tener el grado de blancura que se quiera y se repetirá el lavado con agua e hiposulfito de sodio para evitar que siga actuando el clarasol en la fibra. La fibra se puede teñir del color que nos agrada con los colorantes de ropa o anilinas se puede trabajar sola o mezclada con otras fibras y también con pulpa de papel de preferencia de algodón, para que la fibra rinda y nos de un mejor papel.



Fig. 216. Fibra de ajo revuelta sin blanquear.



Fig. 217. Fibra de ajo teñida de diferente color.



Fig. 218. Hoja hecha a mano con fibra de ajo blanqueada.





Fig. 220. Hojas de ajo.



Fig. 221. Hojas de ajo y tallo.



Fig. 222. Hoja envolviendo el tallo.



Fig. 223. Fibra de ajo (hoja tallo y raíz).



Fig. 227. Los ajos y el tallo o pata.

## Fibra de Ajo (garlic) "b" *Allium sativum L*

Recordemos que la fibra de ajo es la más parecida a la de cebolla blanca por lo delgado de sus hojas, la ventaja que el ajo tiene es la de poseer una desarrollada especie de tallo o pata y una raíz de las que sí podemos decir que nos proporciona fibra, igualmente se indica dónde conseguirla, en los tianguis, recauderías y mercados.

Su preparación en esta ocasión se hará junta y no separada previa lavada para quitarle la tierra o polvo y la sosa empleada será de 15 a 20 g por kilo de fibra y su tiempo de cocción será de 5 a 6 horas. Una vez terminado su cocimiento se debe lavar con agua suficiente y ponerse en hiposulfito para anular los restos de sosa y si es blanqueada se procede a lavarla repitiendo el procedimiento para eliminar los restos de los químicos empleados. Como consecuencia de la mezcla de los elementos, hojas, patas o tallos y raíces, la fibra obtenida queda más firme y resistente, sin perder su suavidad que le es característica.

Esto es, que las hojas que se hagan tendrán más cuerpo y serán más consistentes que las hojas hechas solo con la fibra obtenida de las puras hojas del ajo. Al igual que las otras fibras ésta puede ser teñida con los colores que nos agraden más, aceptando muy bien los colorantes de anilina para la ropa y poder tener variantes en las fibras y en las hojas que se pretendan hacer.



Fig. 226. Hoja hecha a mano con fibra fina de ajo.



Fig. 224. Fibra de ajo completa vista exterior.



Fig. 225. Fibra de ajo tallos blanqueados.





Fig. 228. Alfalfa en flor.



Fig. 229. Alfalfa con su tallo y sus hojas.



Fig. 230. Trozos chicos de alfalfa limpios.



Fig. 231. Fibra de alfalfa color natural y blanqueada.



Fig. 234. Hoja hecha a mano con fibra de alfalfa de color natural.

## Fibra de Alfalfa

### *Medicago Sativa L*

La alfalfa es una planta que sirve como forraje para los animales caseros pollos y conejos; nos da una fibra bastante resistente para poder trabajar en la elaboración del papel hecho a mano, sus tallos o ramas son muy parecidos a la vaina para pájaros.

Para obtener su fibra primero debemos de quitarle todas las hojas si la queremos limpia o se las podemos dejar seguidamente cortaremos los tallos en trozos de más o menos 3 a 4 cm para que podamos manejarla mejor, su tiempo estimado de cocción es de 5 horas y la sosa que le debemos de poner es de unos 15 a 20 g por kilo de fibra, se debe de estar volteando para que se cosa pareja o de lo contrario algunos tallos quedarán sin poder desfibrarse al contacto con los dedos, causándonos dificultad para trabajar nuestro papel, no olvidemos de lavar muy bien nuestra fibra para quitarle todo resto de sosa y aplicarle el hiposulfito de sodio y volver a lavarla con agua abundante.

Si queremos blanquear nuestra fibra para obtener diferentes tonos (café, amarillo y blanca) le iremos poniendo clarasol de poco en poco hasta obtener el tono deseado y ponerle otra vez hiposulfito de sodio para detener la acción decolorante del clarasol y lavar la fibra otra vez, recordemos que también podemos teñir nuestra fibra de los colores que más nos agraden y poder trabajar la fibra en su forma mixta, según nuestro gusto.



Fig. 332. Fibra de alfalfa teñida de diferente color.



Fig. 233. Hoja hecha a mano con fibra de alfalfa blanqueada.





Fig. 235. Planta de algodón hoja flor y fruto.



Fig. 236. Algodón en fruto.



Fig. 237. Algodón blanqueado de diferentes materiales.



Fig. 238. Algodón blanqueado e hilos sin blanquear.



Fig. 240. Hoja hecha a mano con la fibra de algodón.

## Fibra de Algodón

*Gossypium herbaceum g hirsutum*

No se puede emplear la fibra del algodón como se ve en la ilustración del fruto, ésta tiene que ser procesada para elaborar las prendas, telas, camisas, mantas, pantalones u otras. Y cuando ya son desechadas éstas prendas son cortadas en pedacitos de más o menos un centímetro de ancho y después se pondrán a hervir con un poco de sosa 10 g en promedio para eliminar la grasa o suciedad que puedan tener y si se desea se pueden blanquear las prendas de color, no debemos olvidar que también se pondrán en un poco de hiposulfito de sodio para eliminar la sosa y el clarasol que se usó.

La obtención de la fibra se logra moliendo en la licuadora unos cuantos pedacitos de la tela que se elija y no se debe de poner agua en exceso pues de no ser separada la fibra como se requiere, es causante del enredo de la misma y el apelmasado de las hojas que se trabajen, se tomará en cuenta que depende de la prenda que se use será el resultado de la fibra y la apariencia o vista de nuestro papel.

Es recomendable que se le agregue un poco de otra fibra (lino) para darle más resistencia, o un poco de pulpa de papel de algodón para que rinda y se refuerzen nuestras hojas que hagamos.

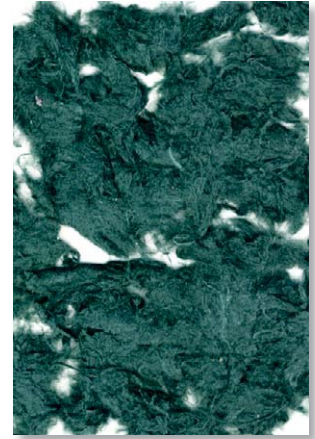


Fig. 239. Algodón teñido.



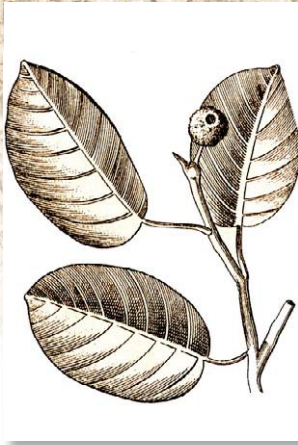


Fig. 241. Rama de ámatl.



Fig. 242. Tiras de fibra de ámatl.



Fig. 243. Golpeo de la fibra para hacer la hoja de ámatl.

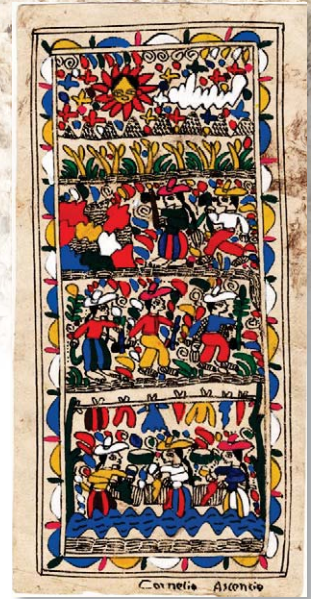


Fig. 244. Pintura hecha en una hoja de papel ámatl.



Fig. 248. Fibra de ámatl teñida de diferente color.



Fig. 247. Hoja hecha a mano con fibra de ámatl blanqueada.



Fig. 245. Pedazo de una hoja de papel ámatl.



Fig. 246. Fibra de ámatl blanqueado y de color natural.

## Fibra de Ámatl *Ficus Hemsleyana Stand*

La fibra de ámatl la obtenemos de varias formas ya sea por medio de personas que se dedican a la hechura de este papel llamado ámatl en su forma artesanal, en forma de retazos o sobrantes o bien comprando las bolas o madejas a los artesanos directamente o por encargo en los puestos que a veces se ven en la calle. En esta ocasión se empleará la fibra ya cocida pero en forma molida en la licuadora para obtener el tamaño de la fibra que necesitamos pudiendo ser chica, mediana o grande y no se utilizará la forma de golpeo que es la forma tradicional de hacer el famoso y ancestral papel de ámatl.

Si se requiere cocer las fibras de ámatl como las demás, ésta se llevará un tiempo de 7 a 8 horas por ser una fibra en extremo recia y la sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra e igualmente se debe de lavar con abundante agua depositarse por unos 20 o 30 min en el hiposulfito de sodio y volver a lavarse con agua abundante, si la fibra es blanqueada se repetirá el proceso de lavado para la eliminación del cloro. Si decidimos teñir la fibra ésta aceptará fácilmente cualquiera de los colorantes a la anilina para teñir la ropa.

La fibra puede ser empleada sola en su color natural, blanqueada, teñida, en forma mixta y con otras fibras para enlace o amarre y también con la pulpa de papel de preferencia de algodón para hacer menos rígido nuestro papel y tener una mejor estabilidad en su manejo.





Fig. 249. Planta de avena.



Fig. 250. Trozos de avena (paja).



Fig. 251. Trozos cortos de avena (paja).



Fig. 252. Fibra de avena (paja) natural y blanqueada.



Fig. 255. Tallos y semillas de avena.



Fig. 254. Hoja hecha a mano con fibra de avena.

## Fibra de Avena (paja) *Avena Sativa L*

La avena.- Planta alimenticia en su semilla para el hombre y en su forraje para los animales de campo. También presta servicio para emplear su fibra en la elaboración del papel hecho a mano dada su alta resistencia.

La preparación de la fibra es la siguiente: Cortaremos trozos pequeños de 2 a 5 cm de largo para depositarlos en un recipiente de peltre (evitar los recipientes de fierro o aluminio, pues éstos son dañados por la sosa), agregar agua suficiente hasta cubrir la fibra por encima de ella unos 5 cm y agregar la sosa disuelta en agua de 10 a 15 g por kilo de fibra seca. Su tiempo estimado de cocción es de 4 a 5 horas revisando en forma continua el avance de su cocción.

El indicativo para esto consiste en sacar una muestra de la fibra y ver si se deshace la fibra al restregarla en los dedos, si vemos que aún no se abre la dejaremos un poco más de tiempo. Una vez ya cocida se procede a su lavado con abundante agua para eliminar la sosa y en seguida aplicar hiposulfito de sodio 10 g por litro para eliminar los restos de sosa que pudieran quedar y se vuelve a lavar esta vez para eliminar el hiposulfito de sodio de toda la fibra, hecho esto se puede moler (usar licuadora) al tanto de fina o gruesa que se quiera emplear para poder hacer el papel con toda comodidad.



Fig. 253. Fibra de avena blanqueada con más y con menos tiempo.





Fig. 256. Planta de azucena.



Fig. 257. Tallos de azucena verdes y secos.



Fig. 258. Tallos de azucena cortados en trozos.



Fig. 259. Tallos secos de azucena.



Fig. 263. Hoja hecha a mano con fibra blanqueada de azucena.



Fig. 262. Fibra de azucena tallos y hojas blanqueadas.

## Fibra de *Amaryllis* (azucena) *Hippeastrum Equestre Herb*

La fibra de la azucena.- Es muy delicada en cuanto a que su fibra es demasiado delgada aunque su tallo es ancho y largo en su mayoría está constituido de agua y cuando se seca parece una tripa aplastada.

Cuando se prepare la fibra no se debe de olvidar agregar las hojas de la planta en la misma olla pero separada de los tallos. La fibra que aunque es poca ayuda al amarrar de la fibra obtenida de los tallos y así entre las dos se logra un mejor resultado en la elaboración de nuestro trabajo. El cocimiento y obtención de su fibra es igual a todas las demás fibras; sosa 15 g por kilo y un tiempo de 4 a 5 horas en estufa o parrilla eléctrica. La limpieza de la fibra debe ser por separado y mezclarse hasta que se empiece el trabajo, se debe procurar una buena cantidad de materia prima, pues los papeles requieren de bastante fibra.

Recordemos que podemos emplear la fibra en su color natural, blanqueada o teñida del color de nuestra preferencia, se recomienda no moler por mucho tiempo para evitar que la fibra se corte en exceso, unos 10 a 15 segundos y con poca agua.

No se force el secado de las hojas, hágase a temperatura ambiente de lo contrario, se contraerá la fibra y causará roturas en la hoja, y arrugas a los alrededores o contorno de la misma, dando un mal aspecto y terminado a nuestra hoja.



Fig. 260. Hojas secas de azucena.



Fig. 261. Fibra de tallos y hojas de azucena juntos y blanqueados.





Fig. 264. Planta de bambú.



Fig. 265. Bambú visto en corte.



Fig. 266 Hojas y tallos de bambú.



Fig. 267. Tallos de bambú.

## Fibra de Bambú

### *Bambusa*

La fibra de bambú proviene de una planta que conocemos como de ornato en casas, jardines o parques públicos, la podemos utilizar en la elaboración del papel de tina o cuba.

Su preparación al igual que otras se cortará en pedazos de 3 a 4 cm de largo principalmente los tallos o varitas, y las hojas se dejarán de su tamaño. Se empleará la cantidad de 15 a 20 g de sosa por kilo de fibra seca y su cocción durará de 4 a 5 horas, en el cocimiento se puede agregar la envoltura o revestimiento base de la planta para obtener otro tipo de fibra y poder mezclarla con el tallo y la hoja o trabajarla sola.

La fibra resultante debe ser puesta en hipoclorito de sodio para nulificar la sosa y si es blanqueada, se usará para eliminar los restos del cloro, pues de lo contrario seguirá trabajando en la fibra y ésta será dañada con el tiempo. Siendo una fibra resistente suave y maleable se puede emplear en su color natural, blanqueada o teñida del color que más nos agrade y en su forma mixta o con otras fibras. Evite en lo que pueda los nudos cuando corte los tallos y separe las hojas para evitar chipotes, cuando esté trabajando haciendo sus hojas porque son molestos y afean nuestro trabajo, inclusive llegan a razgar la hoja cuando se atora por accidente en su proceso de elaboración.



Fig. 270. Hoja hecha a mano con la fibra de bambú.



Fig. 269. Fibra de bambú blanqueada y de color natural.



Fig. 268. Revestimiento de la planta de bambú.





Fig. 271. Caña de azúcar.



Fig. 272. Hojas terminales de la caña.



Fig. 273. Trozos de varios tamaños de la hoja de caña.



Fig. 274. Trozos de la hoja de caña de 2 a 3 cm.



Fig. 278. Hoja hecha a mano con fibra de caña.



Fig. 277. Fibra de caña teñida de diferente color.

## Fibra de Caña de Azúcar *Saccharum Officinarum*

La fibra de caña de azúcar tiene la característica de ser muy resistente y suave, porque, trabaja tanto las hojas como parte del tallo que se encuentra en la parte superior y aún no madura lo suficiente para que se haga dura la fibra, su adquisición se puede hacer en mercados, principalmente en los meses de septiembre a diciembre.

Para la obtención de su fibra se pondrá en cocción durante 5 a 6 horas con su correspondiente sosa que será de 10 a 15 g por kilo de fibra, teniéndose que cortar en trozos de varios tamaños para su mejor manejo en el proceso de cocción y molido. Se recomienda voltear de vez en cuando la fibra para su cocimiento parejo y revisar el desfibrado de la misma, como las demás fibras recibirá su lavado que le quitará la sosa y su puesta en hiposulfito de sodio, eliminará los restos de sosa una vez limpia la fibra se podrá trabajar en su color natural o blanqueada, si se desea teñir acepta muy bien los colorantes de anilina para la ropa.

La fibra puede ser trabajada en forma combinada con otras fibras que sean más suaves o fuertes para reforzar los amarres o enlaces, y podamos hacer nuestros papeles más suaves, flexibles y resistentes de igual manera se puede combinar con pulpa de papel para que rinda nuestra fibra en los papeles que realicemos.



Fig. 275. Fibra corta de la caña blanqueada.



Fig. 276. Fibra larga de caña blanqueada y de color natural (hoja y tallo).





Fig. 279. Planta de cáñamo.



Fig. 280. Rama de la planta de cáñamo.



Fig. 281. Fibra de un tallo de cáñamo.



Fig. 282. Tallo de cáñamo.

## Fibra de Cáñamo

*Cannabis Sativa*

La fibra de cáñamo o marihuana.- (la siembra no es permitida por la ley), y la fibra es en su mayoría importada de otros países. Se combina con otra fibra que generalmente es el lino para darle más resistencia.

El cáñamo se obtiene quitándole las hojas a todos los tallos y cortándolos a tamaño de 3 a 4 cm para ponerse a cocción y agregarle una cantidad de sosa de 10 a 15 g por kilo de fibra, su tiempo en la lumbrera o parrilla eléctrica será de 4 a 5 horas y se revisará de vez en cuando, el avance de la cocción hasta que se separen las fibras por la fricción o frotamiento entre los dedos, como las otras fibras.

Requiere lavarse con agua abundante y depositarla en hiposulfito de sodio para la eliminación de la sosa durante unos minutos y volver a lavarla con bastante agua, una vez eliminados los productos químicos se podrá emplear en su color natural, blanqueada o teñida con los colores que a uno le agraden.

Por ser prohibida la siembra de la planta, para obtener la fibra de cáñamo, se utiliza la fibra de productos ya elaborados; telas, cuerdas, hilos.

Estos materiales son lavados y cortados en pedazos de 1 cm más o menos y molidos con poca agua en la licuadora, luego se depositan en la tina o cuba, agregando pulpa de papel que contenga algodón para hacer nuestros papeles menos rígidos.



Fig. 285. Hoja hecha a mano con la fibra de cáñamo.



Fig. 284. Fibra de cáñamo de color natural y blanqueada.



Fig. 283. Trozos de varios tamaños de cáñamo.





Fig. 286. La cebolla.



Fig. 287. Rabos de cebolla.



Fig. 288. El tallo o rabo de cebolla en trozos.



Fig. 289. Fibra de cebolla de color natural.



Fig. 293. Hoja hecha a mano con fibra de cebolla de color natural.



Fig. 292. Hoja hecha a mano con fibra de cebolla blanqueada.

## Fibra de Cebolla (rabos) *Allium Cepa L*

Son precisamente los rabos de la cebolla de cambrey los que se utilizan para obtener una fibra que es sumamente delicada pero que nos permite obtener un papel de lo más interesante en cuanto a terminado y apariencia.

Su obtención no es difícil pues se puede conseguir en los tianguis, mercados o recauderías, estos son una especie de tubos largos y aplastados que se tienen que cortar en trozos de 2 a 3 cm de largo pudiendo dejar algunos trozos más largos lo que nos dará una variante en los papeles que se trabajen.

El cocimiento se realiza de igual forma que las otras fibras, cubriendo con agua nuestra fibra y depositando la sosa que será de 10 a 15 g por kilo de fibra y su tiempo de cocción será de 4 a 5 horas revisando de cuando en cuando que se cueza de forma uniforme desmenuzándola con los dedos.

Una vez cocida la lavaremos con agua para eliminar la sosa, y depositarla en el hiposulfito de sodio por unos minutos, para quitar, todo resto de los químicos, se puede usar en su color natural, blanqueada o teñida aceptando muy bien los colorantes para la ropa o anilinas que más nos guste.

Se recomienda el empleo de la pulpa de papel para su mejor aprovechamiento y mayor rendimiento de la fibra obtenida.



Fig. 290. Fibra de cebolla teñida de Rojo.



Fig. 291. Fibra de cebolla blanqueada.





Fig. 294. La cebolla blanca.



Fig. 295. Corte logitudinal de la cebolla.



Fig. 296. Cáscara de cebolla blanca.



Fig. 297. Fibra gruesa de cebolla blanqueada.



Fig. 301. Hoja hecha a mano con fibra fina de cebolla blanca.



Fig. 300. Hoja hecha a mano con fibra mediana de cebolla blanca.

## Fibra de Cebolla Blanca

*Allium Cepa*

La fibra de la cebolla blanca es muy socorrida para su adquisición pues ésta se encuentra en casa en la cocina y siempre que se cocina se le quitan algunas de sus hojas que ya están secas o un poco maltratadas inclusive en algunas ocasiones se tiran casi completas cuando buena parte de encima ya se empieza a hechar a perder o a podrir.

También es posible adquirir los restos de la cebolla en el mercado o en los tianguis así como en las recauderías.

El procedimiento para la obtención de la fibra es el siguiente, una vez recolectadas se procede a su lavado para quitar la tierra y en seguida se pone a hervir para luego agregarle la cantidad de sosa de 15 g por kilo de fibra seca dejándola por espacio de unas cuatro a cinco horas para su completo cocimiento y dándole sus vueltas a la fibra para ir revisando el desmenuzamiento de la misma.

Una vez terminada la cocción se procede a lavarla con bastante agua para eliminar la sosa y ponerla en hiposulfito de sodio para su completa limpieza de la sosa y enjuagar nuevamente. Terminado este paso se podrá separar la fibra suave, la mediana y la gruesa, teniendo la opción de blanquearla o usarla en su color natural, así como de teñirla del color que más nos agrada y poder proceder a elaborar nuestros papeles.



Fig. 298. Fibra mediana de cebolla blanqueada.



Fig. 299. Fibra fina de cebolla blanqueada.





Fig. 302. Árbol de cedro.



Fig. 303. Rama de cedro.



Fig. 304. Tallos de cedro.



Fig. 305. Hojas de cedro.

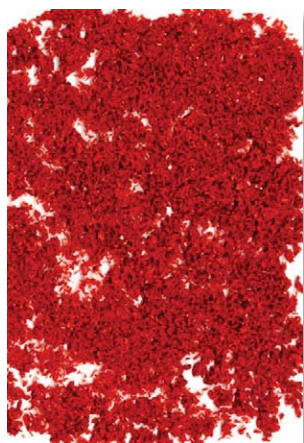


Fig. 308. Fibra de cedro teñida.

## Fibra de Cedro

*Cupressus Cedrus*

La fibra de cedro.- En este caso lo que realmente ocuparemos para nuestro papel sera la hoja, y no la fibra propiamente dicha aunque va ligado.

La preparación de la fibra consiste en separar las hojas y las pequeñas ramas poniéndolas a cocción en bolsas de organdí para que no se revuelvan antes de tiempo, siendo una fibra algo dura el tiempo estimado será de 5 a 6 horas y la sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra terminado el cocimiento lavaremos con agua abundante y dejaremos en reposo por unos 20 minutos en hiposulfito de sodio para eliminar la sosa y si, se blanquea la fibra se repetirá el lavado para eliminar los restos de cloro y ya no dañe la fibra.

Se podrá teñir con los colorantes de anilina usados para la ropa en cualquiera de sus presentaciones se recomienda mezclarse con otras fibras para un mejor enlace o amarre y no se disgregue tan pronto lo que será nuestra hoja, e igualmente se podrá emplear mezclada con un poco de pulpa de papel de preferencia de algodón, para que no quede tan rígido y sea más manejable a la hora que hagamos nuestro papel.



Fig. 306. Fibra de cedro blanqueada y hojas sin blanquear.



Fig. 307. Hoja hecha a mano con hoja de cedro y pulpa de papel.





Fig. 309. Planta de cilantro.



Fig. 310. Las hojas de cilantro.



Fig. 311. Tallos gruesos y delgados de cilantro.



Fig. 312. Tallos y raíces de cilantro.

## Fibra de Cilantro *Coriandrum Sativum*

El cilantro es la planta que no falta en casa pues se le emplea casi a diario en la cocina para guisos y ensaladas, también nos presta utilidad para la obtención de su fibra en la elaboración de papel hecho a mano pues ésta es suave y delgada, dándonos como resultado un papel resistente.

Su obtención es de la siguiente manera; el cilantro se procederá a lavarlo con bastante agua para quitar la tierra y después se le quitarán las hojas, como es un material blando se podrá trozar con las manos o cortar con cuchillo en tamaños de 3 a 4 cm de largo y en seguida se pondrá a cocción con agua que cubra todos los pedazos rebazando unos 5 cm el nivel, al cabo de media hora se le podrá agregar la sosa que será de 10 a 15 g por kilo de fibra y mantenerlo en cocimiento durante unas cuatro a cinco horas verificando como se va viendo la fibra en su dureza y desfibrado de la misma, para eliminar la sosa le debemos de poner un poco de hiposulfito de sodio y lavar la fibra con agua abundante para eliminar los restos de los productos químicos empleados, hecho esto podemos blanquear la fibra, teñirla o usarla de color natural, se recomienda usar pulpa de papel de algodón y empezar a trabajar nuestros papeles. El cilantro se puede conseguir en las recauderías, tianguis y mercados.



Fig. 315. Hoja hecha a mano con la fibra de cilantro blanqueada.



Fig. 314. Fibra de cilantro blanqueada.



Fig. 313. Fibra de cilantro de color natural.





Fig. 316. Planta del cocotero.



Fig. 317. Corte longitudinal del coco.



Fig. 318. Vista de la fibra de coco dura y media dura



Fig. 319. Vista de la fibra de coco suave.



Fig. 323. Hoja hecha a mano con la fibra de coco blanqueada.



Fig. 322. Bolsa de organdi con fibra de coco.

## Fibra de Coco

*Cocos Nucifera L*  
La fibra de coco llamada coir

La fibra de coco tiene varios usos de tipo práctico y utilitario como son; canastos, tapetes, cuerdas, cepillos y otros productos. Su fibra es bastante resistente y de diferente tamaño viéndola de adentro hacia afuera tendremos; la fibra fina, la fibra media y la fibra gruesa llamada cáscara. Como se ha mencionado su fibra es fuerte lo que requerirá de más tiempo de cocción estando entre las 5 y las 6 horas, la sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra, se recomienda retirar toda la fibra de lo que se llama cáscara pues no nos servirá para hacer nuestro papel en todo caso se empleará la fibra más fina y la mediana los enlaces o amarres de la fibra no son muy buenos por lo que se mezclará con otra fibra que la acompañe para los enlaces pudiendo ser cualquiera de las demás, maíz, caña, alfalfa, gladiola, algodón o lino igualmente se le podrá mezclar con pulpa de papel para que rinda y nos permita hacer el papel con más flexibilidad.

El teñido es aceptado regularmente en algunos colores más que en otros dando un aspecto como si estuviera deslavado y con un tono cenizo.

Si no queremos que se revuelva la fibra emplearemos las bolsitas de organdi para separarla durante la cocción.



Fig. 320. Vista de la fibra de coco natural y blanqueada.



Fig. 321. Vista de la fibra de coco teñida de diferente color.





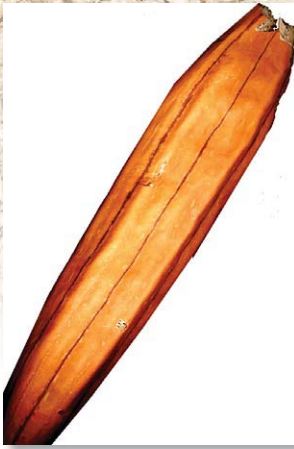


Fig. 324. Estropajo es el fruto o producto de la planta.



Fig. 325. Conjunto de estropajos con cáscara y limpios.



Fig. 326. Estropajo cortado a lo largo.

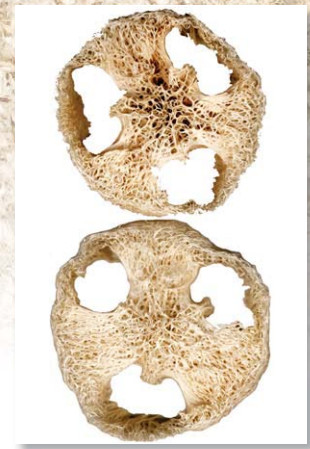


Fig. 327. Rodajas del estropajo.



Fig. 330. Hoja hecha a mano con la fibra del estropajo blanqueada.



Fig. 329. Fibra del estropajo molida y blanqueada.

## Fibra del Paxte (estropajo) *Luffa Cylindrical*

Esta planta da un fruto de tipo fibroso, bastante resistente, lo que, la convierte en un buen sustituto de la esponja y se usa con mucha frecuencia como estropajo para el baño, ahora bien aquí aprovecharemos esa cualidad tan resistente para trabajar el papel hecho a mano.

La forma de preparar esta fibra consiste en quitarle la cáscara que cubre al fruto, cortarlo en forma vertical o en rodajas para extraer las semillas y preparar trozos pequeños de 1 a 2 cm para un mejor manejo tanto en la cocción como en el molido en la licuadora. El tanto de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra y el tiempo de hervido de 4 a 5 horas, posteriormente se lavará con bastante agua para eliminar los restos de sosa y depositarla en agua con hiposulfito de sodio en cantidad de 15 g por litro por 20 minutos y volver a lavar muy bien. Si la fibra es blanqueada se repetirá el proceso de lavado para eliminar los restos de los químicos. La fibra acepta bastante bien los colorantes de anilina para ropa y se puede trabajar en su color natural, teñida o en la forma mixta. De la misma manera se puede combinar con otras fibras como son: la yuca, vaina, piña, maíz, caña etc. También es posible trabajarla con pulpa de papel que contenga algodón de color blanco o teñido para enriquecer el papel.



Fig. 328. Trozos del estropajo de 1 a 2 cm.





Fig. 331. Ramas y hojas de eucalipto.



Fig. 332. Fibra y hojas de eucalipto.



Fig. 333. Tallos o ramas tiernos de eucalipto.



Fig. 334. Fibra de las ramas de eucalipto color natural.



Fig. 338. Hoja hecha a mano con fibra de eucalipto.



Fig. 337. Fibra de eucalipto blanqueada.

## Fibra de Eucalipto

### *Eucalyptus Globulus, Labill*

La fibra de eucalipto es obtenida de esta variedad de árboles que nos facilitan ramas y hojas.

En la elaboración del papel se utilizan ramas y hojas que deben de ser tiernas para su mejor aprovechamiento, empezaremos quitándole todas las hojas sean chicas o grandes y las ramas las cortaremos en trozos de unos 3 a 4 cm de largo para su mejor manejo en la cocción y el molido posterior.

Recomiendo poner en una bolsa pequeña de organdí las ramas ya cortadas para evitar que se mezclen con las hojas, el tiempo de cocción por ser un poco dura esta fibra, será de 5 a 6 horas como mínimo y la cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra pudiendo agregarle si es necesario otros 10 g de sosa durante el cocimiento sin rebasar los 100 g para no dañar la fibra, inmediatamente después debe ser lavada con agua abundante para eliminar la sosa empleada, luego se depositará en agua con hiposulfito de sodio durante unos 20 minutos y volver a lavarse, si la fibra se quiere blanquear se le agregará clarazol de poco en poco hasta tener el color deseado y repetir el baño de hiposulfito de sodio para evitar que siga trabajando el cloro y volver a lavar para eliminar los químicos.

La fibra puede ser empleada en sus diferentes formas, natural, blanqueada, mixta o combinada con otras fibras y si se desea, se puede mezclar con pulpa de papel, para que rinda un poco más cuando ya hagamos nuestro papel.



Fig. 335. Ramas y fibra de eucalipto.



Fig. 336. Fibra de las hojas y las ramas de eucalipto.





Fig. 339. Flor de gladiola.



Fig. 340. Tallos de gladiola.



Fig. 341. Hoja de gladiola cortes medianos.



Fig. 342. Cortes chicos, hoja de gladiola.



Fig. 347. Hoja hecha a mano con fibra de gladiola blanqueada.



Fig. 346. Fibra de gladiola teñida de diferente color.



Fig. 345. Fibra de los tallos de gladiola color natural.

## Fibra de Gladiola

### *Gladiolus Communis*

La fibra de la gladiola.- Esta planta tiene la característica de poder usarse tanto el tallo que nos proporciona una fibra suave, delgada y resistente y el conjunto de sus hojas que nos proporciona una fibra más recia, gruesa y también más resistente, lo que nos promete la hechura de unas hojas con mayor resistencia y elegancia a la vez que pueden ser gruesas o delgadas puede usarse en forma individual o mezclada. Se recomienda la cocción separando los tallos y las hojas para evitar que las fibras se revuelvan antes de tiempo, colocando unas u otras en una bolsa de organdí, la fibra de las hojas es más tardada para cocerse lo que nos indica que su tiempo de cocción será de 5 horas y la cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra pudiendo agregarle más si lo requiere en cantidades de 10 en 10 g y voltear la fibra de vez en cuando para que se cosa pareja toda la fibra, su lavado debe ser con abundante agua y no se mezclarán las fibras.

Toda fibra será puesta en hiposulfito de sodio para la eliminación de la sosa por un tiempo de 15 a 20 minutos y volverse a lavar para la eliminación de los restos químicos empleados. La fibra puede trabajarse en su color natural, blanqueada o teñida de los colores que queramos y en forma mixta.

El molido será en licuadora por espacio de 30 a 45 segundos y con poca agua, los tallos y hojas se adquieren en los puestos de flores o tianguis.



Fig. 343. Hoja de gladiola cortes largos.



Fig. 344. Fibra de hoja de gladiola indicando los diferentes tipos de blanqueo.





Fig. 348. Planta de helecho.



Fig. 349. Ramas con hojas de helecho.



Fig. 350. Ramas secas de helecho.



Fig. 351. Trozos de rama de helecho de 2 a 3 cm.



Fig. 354. Hoja hecha a mano con fibra de helecho blanqueada.

## Fibra del Helecho *Nephrolepis Oleandraceae*

La fibra del helecho es tan fuerte y resistente, como puede ser el mijo, el cilantro, o el nopal, aunque sus ramas parecen demasiado frágiles por delgadas, son muy parecidas a las ramas de la jacaranda.

Las ramas del helecho son un poco más largas alcanzando más de los 70 cm, son tipo leñoso y casero pues esta planta se da en maceta.

Como en las demás fibras para su obtención se separan las hojas y se cortan las ramas en trozos de 2 a 3 cm para su cocción y manejo posterior, así como para poder obtener la fibra corta y mediana. La sosa que se le pondrá, será de 15 a 20 g por kilo de fibra y el tiempo de cocimiento debe ser de 4 a 5 horas ya sea en parrilla o en estufa, procurando darle sus vueltas para su cocción uniforme, inmediatamente será lavada con agua abundante y molida en la licuadora por unos 45 segundos, volviendo a lavarse y puesta en hiposulfito de sodio unos 20 minutos para su eliminación total de la sosa volviendo a lavarla, para su uso inmediato ya sea en su color natural, blanqueada o teñida, en los colores que le agadren a uno.

Puede agregarse pulpa de papel de algodón u otra fibra para su amarre, rendimiento y mejor aprovechamiento en los futuros papeles a realizar.



Fig. 352. Fibra de helecho color natural.



Fig. 353. Fibra de helecho blanqueada.



## Hierba Mala, Maleza o Pastos de Camellón

---

La ilustración nos permite ver una serie de pastos, llamada hierba mala, dado que no presta ningún servicio benéfico al hombre en cuanto a nutrición, pero es empleada en ocasiones en adornos florales.

Nos proporciona una fibra muy resistente y rendidora para hacer el papel llamado de tina ó cuba.

Fig. 355. Los pastos.







Fig. 356. *Aegilops triuncalis* (trigullo).



Fig. 357. *Avena fatua* I. (avena).



Fig. 358. *Avena sterilis* I. (avena).



Fig. 359. *Bromus squarrosus* I. (espiguilla).



Fig. 362. *Digitaria sanguinalis* L. (pata de gallina).

## Fibra de la Hierba Mala "A"

### Serie de Pastos Silvestres Gamineas

Este tipo de pastos o zacate es también llamado hierba mala debido a que no tienen un aprovechamiento redituable, crecen libres en los campos o en los alrededores inclusive en alguno que otro camellón de esta ciudad.

La clasificación botánica que se les asigna, seguido de un nombre de uso común es muy parecido en varias partes de Europa, en México también existen unas hierbas muy parecidas ignorando su clasificación botánica y el nombre que los lugareños les den a cada uno de estos pastos o hierbas de campo.

Independientemente de cual es el nombre más común lo importante es que nos facilitan una de las fibras que tienen mejor resistencia, son rendidoras y se pueden trabajar con entera libertad dándonos unos muy buenos resultados con los papeles que se elaboren con dichas fibras.

Esta fibra al igual que otras se pondrán en cocción previa limpieza y separación de los tallos, las hojas y las semillas. El tiempo de cocimiento deberá ser de 5 a 6 horas y la sosa que se le pondrá, será de 15 a 20 g por kilo de fibra, revisando el cocimiento y su desfibrado de vez en vez, sin olvidar su lavado con el hiposulfito de sodio para eliminar la sosa que se empleó en la cocción de la fibra.

Se pueden teñir fácilmente y usarse directa o mixta.

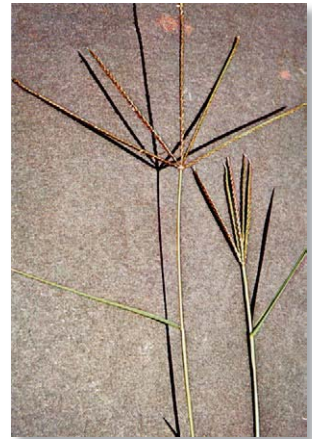


Fig. 360. *Cynodon dactylon* I. (grama).



Fig. 361. *Dactylis glomerata* (dactilo).





Fig. 363. *Lolium multiflorum* (vallico).



Fig. 364. *Paspalum dilatatum* (gramon).



Fig. 365. *Phalaris brachystachys* (alpisto).



Fig. 366. *Setaria viridis* L (almoreja).

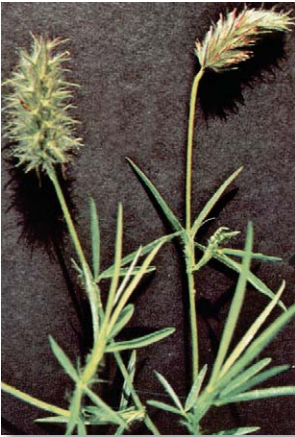


Fig. 368. *Trifolium angustifolium* (trebolillo).

## **Fibra de la Hierba Mala "B"** *Serie de Pastos Silvestres Gamineas*

Este tipo de pastos, al igual que los anteriores son considerados como no benéficos al hombre pues no se aprovechan de ninguna forma y solo algunos son comidos por los animales del campo.

Todo pasto es resistente y por lo tanto nos proporciona una fibra bastante fuerte y duradera además de rendidora y fácil de combinar con otras fibras que sean más recias o más suaves también se puede trabajar con la pulpa de papeles reciclados de preferencia que contengan algodón.

Ya se a dicho que para obtener su fibra, se necesita quitarle las semillas y las hojas así como cortar los tallos en pedazos de más o menos 3 a 4 cm de largo para facilitar su cocimiento y manejo en la molida, estos pastos pueden ser cocidos en forma individual o mezclarse para que la fibra se enriquezca.

La fibra resultante se podrá emplear como las otras en forma directa, blanqueada, teñida y mixta.

La fibra de los pastos acepta muy bien los colorantes de anilina para cuando se desee teñir de cualquiera que más nos agrade para trabajar nuestros papeles.

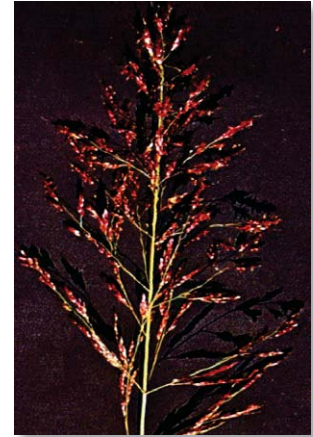


Fig. 367. *Sorghum halopense* (sorgo).





Fig. 369. Planta del hule.



Fig. 370. La hoja del hule.



Fig. 371. Hoja del hule cocida y a medio blanquear.



Fig. 372. Pata o peciolo de la hoja del hule.



Fig. 376. Hoja hecha a mano con la fibra del hule blanqueada.



Fig. 375. Hoja hecha a mano con la fibra del hule de color natural.

## Fibra de Hule

### *Ficus Elástica*

La fibra de la planta de hule, su hoja es una de las que tienen una cubierta de cutina más gruesa que ninguna otra por lo que su resistencia a la cocción y a la acción de la sosa es notable, pues, parece no hacerle mella, indicándonos que requerirá de más tiempo de cocción y un poco más de sosa, que las otras fibras, su cantidad será de 15-20 g por kilo de fibra.

Las hojas tienen que ser cortadas en trozos de 3-4 cm para su cocción uniforme, el tiempo en la lumbre o parrilla eléctrica debe ser por lo menos 6 horas revisando su cocimiento, agregando agua y sosa, si es pertinente recordando no rebasar los 100 g para no dañar nuestra fibra.

Su limpieza es igual a las demás, bastante agua y el hiposulfito de sodio que ayuda a eliminar los restos que queden de los químicos empleados en la fibra.

Dado que es muy laborioso limpiar la cutina a la fibra pues además la merma demasiado, se debe emplear tal como sale de la licuadora, recordemos que la fibra puede ser blanqueada para obtener un par de tonos cafés y también teñirla con los colores de nuestra preferencia. Es recomendable el uso de otra fibra que acompañe al hule para un mejor amarre o ligue entre las fibras cuando ésta se seque y no se separe tan fácilmente con el manejo de nuestro futuro papel.



Fig. 373. Trozos de la hoja del hule.



Fig. 374. Fibra del hule blanqueada y de color natural.





Fig. 377. Flor de la planta llamada inmortal con tallos verdes.



Fig. 378. Flor de la planta llamada inmortal con el tallo seco.



Fig. 379. Tallos verdes sin hojas de la flor inmortal.



Fig. 380. Trozos del tallo cortados de 2 a 3 cm.



Fig. 383. Hoja hecha a mano con fibra de la flor inmortal.



Fig. 382. Fibra blanqueada tallos de la flor inmortal.

## Fibra de la Flor Llamada Inmortal

*Helichrysum Bracteatum*  
*Asteraceae*

La fibra de la flor llamada inmortal es conocida con este nombre porque la flor es muy resistente y se puede secar para hacer adornos florales de tipo seco, es anual o bianual.

Su fibra es también resistente y rinde bastante, su tallo es hueco por lo que casi no se desperdicia y se puede decir que tiene mucho parecido a los tallos de la vaina.

Para obtener su fibra procederemos como en otras tantas ocasiones, dejaremos solamente los tallos y los cortaremos en trozos de 2 a 3 cm para su inmediata cocción con sus 15-20 g de sosa por kilo de fibra y un tiempo de cocción de 5 horas. Una vez cocida la lavaremos con bastante agua para eliminar la sosa y depositaremos en agua con hiposulfito de sodio por unos veinte minutos para quitar los restos de sosa que pudieran quedar y lavar nuevamente con agua, si se desea blanquear la fibra, se le puede agregar cloro y cuando tenga, el tono de blanqueo necesario volver a lavar.

Para el teñido, esta fibra acepta muy bien los colorantes para ropa o anilinas, igualmente se puede mezclar con otras fibras como son: Palma, coco, maíz, yuca y con pulpa de papel de algodón.



Fig. 381. Fibra de color natural tallos de la flor inmortal.





Fig. 384. Planta de la jacaranda.



Fig. 385. Ramas secas de jacaranda.



Fig. 386. Ramas secas y desfilbradas.



Fig. 387. Trozos de rama cortados de 2 a 3 cm de largo.



Fig. 391. Hoja hecha a mano con fibra de jacaranda.



Fig. 390. Fibra de jacaranda blanqueada.

## Fibra de la Jacaranda

*Bignoniaceae*

La fibra de la jacaranda se obtiene de las ramas que llegan a medir de 30 a 50 cm de largo, tiene unas hojas muy pequeñas y se parece bastante a la planta del helecho. Para obtener la fibra que se asemeja mucho a la flor de terciopelo basta con recolectar las ramas ya sin hojas que se encuentran en el suelo, ya sea en las calles, parques o jardines y que pueden ser verdes o secas, es recomendable cortar las ramas en trozos de 2 a 3 cm de largo para su cocción y molido posterior.

Se usará la sosa en cantidad de 15 a 20 g por kilo de fibra y su tiempo de cocción se sitúa entre las 4 y 5 horas en parrilla eléctrica. El lavado se realizará con bastante agua, y se pondrá en el hiposulfito de sodio por espacio de 20 minutos para quitar los restos de sosa, si se va a blanquear se repetirá el proceso de lavado, que nulificará los restos del cloro de la fibra.

Para el teñido se puede emplear cualquiera de los colorantes a la anilina que hay en el mercado, se requerirá el uso de la pulpa de papel con contenido de algodón para mantener la elasticidad y flexibilidad en los papeles, pudiéndose agregar cualquiera de las otras fibras para enlaces y amarres entre las mismas, lo cual enriquecerá el trabajo que hagamos posteriormente.



Fig. 388. Trozos de fibra cruda.



Fig. 389. Fibra de jacaranda color natural.



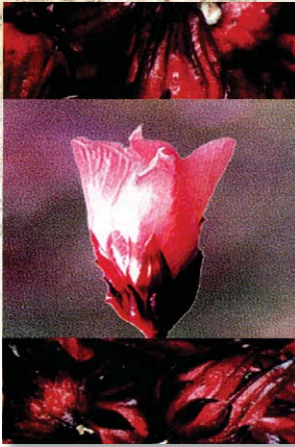


Fig. 392. Arbusto de jamaica.



Fig. 393. Flor de jamaica.



Fig. 394. Cáliz de jamaica con capsula de semilla.



Fig. 395. Jamaica ya cocida para extraer el color.



Fig. 400. Hoja hecha de fibra teñida de jamaica.



Fig. 399. Fibra de jamaica teñida.



Fig. 398. Hoja hecha a mano con fibra de jamaica color natural.

## Fibra de Jamaica

### *Hibiscus Sabdariffa*

La fibra de jamaica se obtendrá de la siguiente manera: Una vez hervida para obtener el agua que es muy refrescante se procede a lavarla y a quitarle todas las vainas que contienen las semillas y se colocarán en la olla para su cocción agregando agua hasta cubrir todas las hojas. Inmediatamente se le adicionará sosa en cantidad que no exceda de los 10 a 15 g por kilo de fibra recordemos que ya antes ha sufrido una cocción por lo que el tiempo de hervido será menor a las otras fibras este tiempo esta estimado entre 2 a 2 1/2 horas según la cantidad de fibra que se tenga que tratar, una vez retirada del fuego se empieza a lavar con abundante agua para quitarle la sosa. Si se quiere blanquear se le agregará, el clarasol en cantidad que no sobrepase de los 50 mililitros para poder determinar cuanto se blanqueará y se le pondrá en hiposulfito de sodio para eliminar los restos de cloro procediendo a hacer la última lavada de la fibra y poder separarla, según se quiera de fina o gruesa esto determinará lo delgado que será el papel a trabajar recordemos que podemos trabajar la fibra en su color natural o bien tiéndola de los colores que más nos agradren.

Se puede mezclar con otras fibras para tener una mejor resistencia de nuestro papel e igualmente se podrá emplear la pulpa de papel que contenga algodón lo que nos proporciona flexibilidad en las hojas que trabajemos posteriormente.



Fig. 396. Jamaica de color natural blanqueada y teñida.



Fig. 397. Fibra de jamaica de color natural y blanqueada.





Fig. 401. La planta de lino.



Fig. 402. Fibra de color natural de lino.



Fig. 403. Tela o lienzo de lino.



Fig. 404. Hilos de tela de lino.

## Fibra de Lino

### *Linum Usitatissimum*



Fig. 407. Hoja hecha a mano con fibra de lino blanqueada.

La fibra de lino es la que más resistencia tiene, junto con la fibra de cáñamo. También es la que se le parece más a la famosa fibra japonesa llamada kozo por su comportamiento en el agua y cuando uno está haciendo un papel se le asemeja mucho en su terminado. Para su obtención se procederá a tomar restos de trapos, prendas de vestir cuerdas, bolsas u otros. Al igual que con el algodón ésta se cortará en trozos de 1 a 1 1/2 cm y se pondrá a hervir con sosa poniendo 10 g en un litro de agua para quitar suciedad o grasa que pueda tener sin olvidarse del hiposulfito de sodio que le quitará los restos de sosa para poder molerla (desfibrarla) en la licuadora depositando, solo unos cuantos cuadritos o pedazos pues de lo contrario se atascará la licuadora y se enredará la fibra en las aspas lo que causará molestias y retardos.

Esta fibra igual que otras se puede combinar en sus tonos que nos proporcione el blanqueo que hagamos de ella o con la fibra teñida del color de nuestro agrado igualmente se puede combinar con otra fibra y con pulpa de papel se recomienda el uso de tinas grandes para que se abra la fibra y no se generen nudos o floculos, cuando hagamos nuestras hojas de papel.



Fig. 405. Fibra de lino color natural y blanqueada.

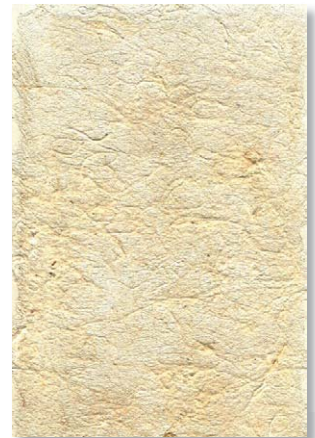


Fig. 406. Hoja hecha a mano con hilos de lino.





Fig. 408. Mazorca de maíz.



Fig. 409. Hojas tiernas de mazorca de maíz.



Fig. 410. Tiras de las hojas de mazorca de maíz.



Fig. 411. Trozos de la hoja de maíz de 2 a 3 cm.

## Fibra de Maíz

*Zea Mays*

La fibra de maíz se obtiene de las hojas, de la mazorca o fruto y son separadas según sea el tamaño ya que nos servirán para poder obtener las fibras suave, mediana y gruesa en función de que tamaño sea la hoja.

Del interior hacia afuera estas serán más finas y delgadas y hacia el exterior serán gruesas y duras, y no contienen mucha lignina por lo que se aprovecha más su fibra. Su obtención se logrará rasgando las hojas a lo largo en tiras delgadas y después cortándolas en pedazos de unos 3 a 4 cm para su fácil manejo durante la cocción y el lavado así como en el molido y para la separación de las fibras más tiernas y las más gruesas. La sosa que se empleará será de unos 15 a 20 g por kilo de fibra y el tiempo de cocimiento será de unas 5 horas debiendo revisarla de cuando en cuando y volteando la fibra, agregando sosa en cantidad de 10 g, si es que se requiere. Una vez que se obtiene la fibra se lava con suficiente agua para eliminar los restos de la sosa y si es blanqueada se hará lo mismo para nulificar el clarasol, luego se pondrá la fibra en hiposulfito de sodio para anular el efecto de los químicos empleados y no sea dañada nuestra fibra posteriormente. La fibra la podemos trabajar en su color natural, teñida, blanqueada o mixta. La obtención de las hojas puede ser en los mercados o recauderías.



Fig. 415. Planta de maíz.



Fig. 414. Hoja hecha a mano con fibra de maíz.



Fig. 412. Fibra de maíz blanqueada.



Fig. 413. Fibra de maíz teñida de diferente color.





Fig. 416. Planta del maíz su caña y sus hojas.



Fig. 417. Hoja de la caña de maíz.



Fig. 418. Hoja de la caña de maíz con su base o vaina envolvente.



Fig. 419. Trozos de 2 a 3 cm de la hoja de caña del maíz.

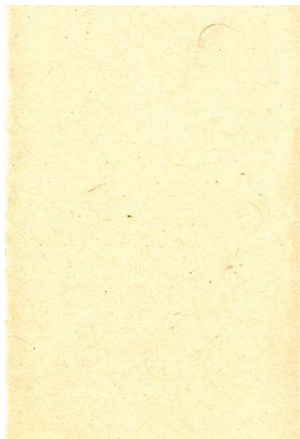


Fig. 422. Hoja hecha a mano con fibra de hoja de caña de maíz.

## Fibra de Hojas de la Caña de Maíz *Zea Mays*

La fibra de hojas de caña del maíz es muy diferente a la hoja de la mazorca, la hoja de la caña es más suave y delicada y su único refuerzo en fibra se lo da la base o vaina que envuelve a la caña en cada nudo de la misma.

Su preparación consiste en cortar las hojas en trozos de 2 a 3 cm para su fácil manejo en el cocimiento y molido, cubrir con agua suficiente y aplicar la sosa que será de 10 a 15 g por kilo de fibra, su tiempo de cocción será de 4 a 5 horas y su tiempo de molido de 30 a 40 segundos. Para el blanqueo se usará cloro y se lavará con bastante agua, posteriormente se dejará en solución de hipoclorito de sodio por 20 minutos y se repetirá el lavado para quitar los restos del químico. La fibra acepta bien los colorantes de anilina para la ropa, una vez ya obtenida la fibra se puede trabajar en forma directa en su color natural, blanqueada o teñida, igualmente se puede mezclar con otras fibras, ya sea de la mazorca del maíz, yuca, coco, gladiola, caña de azúcar, vaina o manzanilla.

Se recomienda el uso de la pulpa de papel de algodón para que rinda la fibra y nos proporcione una hoja que tenga una mayor elasticidad, y a la vez nos dará un mejor acabado en todo nuestro trabajo que realicemos con nuestro futuro papel.



Fig. 420. Fibra de hoja de la caña del maíz color natural.



Fig. 421. Fibra de hoja de la caña del maíz blanqueada.





Fig. 423. Planta de maguey.



Fig. 424. Pequeñas pencas de maguey.



Fig. 425. Porción de la penca que permite ver su fibra.



Fig. 426. Muestra de la penca de maguey seca.



Fig. 430. Hoja hecha a mano con la fibra de maguey blanqueada.



Fig. 429. Fibra blanqueada de la penca de maguey.

## Fibra de Maguey *Agave Atrovirens Karw*

La fibra de maguey, interesante es el comportamiento de esta fibra que parece zacate y más interesante es el resultado que nos da con los papeles que se hacen. Su obtención es fácil y sencilla solo hay que pedir las pencas a los que venden la barbacoa ubicados en mercados, tianguis o puestos en la calle. La ventaja que se tiene es que estás ya están cocidas al vapor y nos evitan lo que da en llamar enguise o enguisarse que no es más que una comezón muy molesta y fastidiosa generada por la sabia o agua de la penca cuando ésta se maneja para su preparación. Una vez adquirida debe ser lavada con agua caliente y jabón en polvo para quitarle la grasa que se le pega cuando está en cocimiento la carne, terminado esto se le quitará toda la lignina raspándola con alguna espátula pudiendo ser de metal, madera o plástico resistente para tal efecto.

Una vez lavada se le aplica la sosa de 10 a 15 g por kilo y se tendrá en cocimiento por unas 4 o 5 horas para que se le quite la grasa existente entre la fibra y los restos de lignina, terminado el proceso de cocción se le pondrá un rato en agua con hiposulfito de sodio o vinagre blanco para evitar la acción de la sosa sobre la fibra y lavarla otra vez.

Recordemos que podemos blanquearla o teñirla y usarla en su color natural o en forma mixta.



Fig. 427. Fibra limpia de la penca de maguey.



Fig. 428. Fibra larga y blanqueada de maguey.





Fig. 431. Planta de manzanilla.



Fig. 432. Flores de manzanilla.



Fig. 433. Tallos medianos de manzanilla.



Fig. 434. Tallos largos de manzanilla.

## Fibra de Manzanilla

*Anthemis Nobilis*

La manzanilla es de utilidad en la casa para remedios case-  
ros, como infusión para el dolor estomacal y para lavados.

La fibra que se obtiene de sus tallos delgados y medio  
largos debe de ser limpiada de lo que son sus flores y  
se le deberá de quitar también toda la semilla para evitar  
que la fibra salga sucia o contaminada con las semillas  
pues éstas son muy chicas ya sea que esté fresca o seca.  
Los tallos se pueden separar para obtener fibras cortas  
y largas cociéndose en el mismo recipiente (haciendo una  
bolsita de tela para introducir las ramas) y proseguir con la  
cocción en forma normal poniéndole, sosa de 10 a 15 g por  
kilo de fibra seca y checando el proceso dándole de vueltas  
a la fibra para que su cocimiento sea parejo y uniforme  
no olvidemos que siendo tallos leñosos se requiere 5 a 6  
horas de cocción una vez terminado se procederá a abrir  
los tallos con uno de los mazos (madera o hule) para ir  
sacando la fibra, molerla y lavarla con el hiposulfito de  
sodio para eliminar la sosa.

Recordemos el empleo de la fibra en su color natural  
o blanqueada y también teñida con el color de nuestra  
preferencia pues la fibra es muy noble para poder  
trabajarla en nuestros papeles.



Fig. 438. Fibra de manzanilla color natural, medio blanqueada y blanqueada.



Fig. 437. Hoja hecha a mano con la fibra de manzanilla de color natural.



Fig. 435. Fibra de manzanilla blanqueada y de color natural.



Fig. 436. Semillas y restos de los tallos chicos de manzanilla.





Fig. 439. Mecate de color natural.



Fig. 440. Fibra cortada de mecate color natural.



Fig. 441. Mecate con clarasol.



Fig. 442. Fibra de mecate desmenuzada y blanqueada con clarasol.

## Fibra de Mecate

La fibra de mecate es obtenida de los magueyes y procesada para hacer artículos de jarcería cuerdas, mecates y zacates o estropajos para el baño por lo que no es difícil conseguir la fibra.

También requiere de ser cortada en trozos pequeños que se puedan manejar más fácilmente, no se debe de olvidar que es una fibra fuerte y resistente y hay otra que es más suave y delicada.

Existen dos formas sencillas de trabajar la fibra:

Una es usando clarasol en cantidades pequeñas para dejarla dentro de un recipiente por un tiempo determinado de tres a cuatro horas en promedio y revisar los cambios en la fibra, esta debe tener la apariencia de estarse deshaciendo y luego se lavará con bastante agua y colocarla por 20 minutos en el hiposulfito de sodio para eliminar los restos del cloro. La segunda es utilizarla en directo con solo cortar el mecate o zacate al tamaño que se necesite la fibra. Las dos formas son fáciles para trabajar en la elaboración del papel y no olvidar que se pueden teñir con las anilinas para ropa aceptando muy bien el color. En algunos casos se recomienda mezclarla con otra fibra para un mejor enlace o amarre de la fibra, o con la pulpa de papel para su mejor rendimiento y aprovechamiento en nuestro trabajo.



Fig. 446. Trozo de mecate teñido.

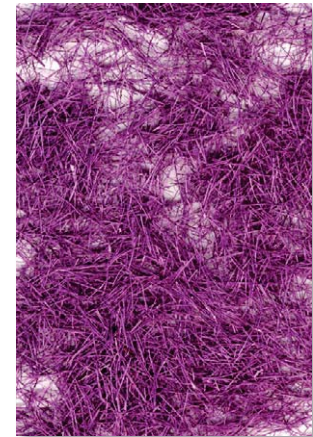


Fig. 443. Fibra de mecate teñida.



Fig. 445. Hoja hecha a mano con fibra de mecate blanqueada.



Fig. 444. Hoja hecha a mano con fibra de mecate teñida.





Fig. 447. Planta del mijo.



Fig. 448. Popote cortado de varios tamaños.



Fig. 449. Fibra del mijo blanqueada.



Fig. 450. Fibra del mijo blanqueada y molida.



Fig. 454. Escoba de popote o fibra del mijo.

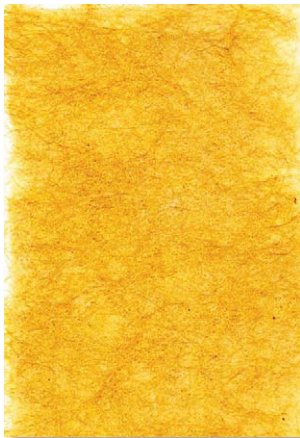


Fig. 453. Hoja hecha a mano con fibra blanqueada del mijo.

## Fibra del Mijo (Escoba de Popotes) *Panicum Miliaceum*

La planta del mijo por lo general se emplea como alimento humano, también es usada como forraje para los animales. De esta planta se hace uso de su fibra que es muy resistente, para la elaboración de las escobas llamadas de mijo o de popote ya que son muy durables. Para su empleo en la elaboración del papel se procede a cortar todos los popotes de un tamaño no mayor a 2 o 4 cm y en seguida se ponen a cocer en una olla de peltre (aleación de óxidos de plomo y estaño) la fibra siempre debe de estar cubierta por el agua hasta unos 5 cm por encima de la misma, seguidamente se procede a depositar la sosa previamente disuelta en agua en la proporción de 10 a 15 g por cada kilo de fibra seca. Su tiempo de cocción está promediado entre cuatro y cinco horas en este lapso de tiempo se debe de restablecer el agua que se evapora en el proceso con su correspondiente cantidad de sosa que le toca, nunca exceder la cantidad de los 100 g en una cocción pues esto a la larga dañaría nuestra fibra haciendo que pierda su resistencia, es necesario que toda fibra siempre sea lavada con agua y luego con el hiposulfito de sodio cuantas veces se requiera para eliminar los químicos que se usan. Simpre se debe de estar al tanto de todo el proceso de la cocción para evitar los accidentes que puedan dañar nuestra salud y la de los demás.



Fig. 451. Fibra del mijo teñida de diferentes colores.



Fig. 452. Hoja hecha a mano con fibra del mijo color natural.





Fig. 455. Planta del nopal.



Fig. 456. Penca de nopal.



Fig. 457. Nopal común.

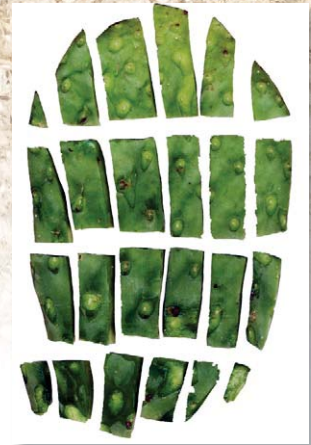


Fig. 458. Nopal cortado en trozos.



Fig. 463. Fibra de la penca de nopal color natural.



Fig. 462. Hoja hecha a mano con fibra de la penca de nopal.

## Fibra de Nopal *Opuntia vulgaris*

El nopal como alimento y como medicamento es muy apreciado en los hogares mexicanos amén de otros usos y aplicaciones que se le atribuyen.

El uso de la fibra que es lo que nos interesa para la elaboración de papel hecho a mano o de tina consiste en que su fibra es delicada y suave en los nopales tiernos así como dura y áspera en los que ya son un poco más grandes o maduros conocidos como pencas, estos son los que ya no se comen y se emplean para sembrarlos.

El procedimiento para obtener su fibra requiere se le quiten las espinas se laven bien y se corten a lo largo o en cuadros y se pongan a cocer, pudiendo estar juntos o separados los nopales tiernos de los maduros, su tiempo será de 4 horas a sabiendas de que contienen un 95% de agua, debemos agregar la sosa en sus 10 ó 15 g por kilo de fibra se lava al igual que otras y se le pone el hiposulfito de sodio para nulificar el efecto de la sosa, y si se blanquea con el clarasol también se le deberá poner y lavar con abundante agua para eliminar todo resto que pueda dañar la fibra y de paso a nuestro papel.

Si se emplea la licuadora esto solo será por unos 5 a 10 segundos, se recomienda el empleo de un poco de pulpa de papel en un 10 a 15 por ciento para mejorar su rendimiento.



Fig. 459. Nopal rayado a lo largo.



Fig. 460. Fibra de nopal color natural.



Fig. 461. Fibra de nopal blanqueada.





Fig. 464. La palma o palmera varios tipos.



Fig. 465. Trozos de varios tamaños de palma.



Fig. 466. Fibra de palmera blanqueada y natural.



Fig. 467. Fibra de palmera blanqueada.



Fig. 472. Hojas de palmera otra variedad.



Fig. 471. Pecíolo y hojas secas de palmera.

## Fibra de Palmera

*Arecaceae o Palmae*  
*Palmas o Palmáceas*

La fibra de palma se encuentra en varias presentaciones pues hay una gran variedad de ellas y todas nos sirven, podemos usar las hojas y en otra se tira la parte central o pecíolo, éstas las podemos hallar en parques, jardines o camellones su fibra se obtiene cortando las hojas en pedazos de 3 a 4 cm o también doblando todas las hojas y haciendo un atado para que no sea tan difícil o se mezclen con las fibras cortas recordemos que podemos meterlas en una bolsita de organdí para su cocción la sosa que se pondrá será de 15 a 20 g por kilo de fibra y su tiempo en la lumbre o parrilla es de 5 a 6 horas para que desfibre bien a la hora de la molida en la licuadora recordemos que siempre se lavará, la fibra con el hiposulfito de sodio para que elimine todo resto de sosa o de clarasol que se ocupe en la obtención y blanqueo de la fibra que tratemos.

La fibra puede ser de varios tamaños y es de fácil tñido pudiéndose emplear en su color natural, mixta o tñida igualmente es posible mezclarla con otras fibras que sean más suaves y pueden ser cortas o largas pudiéndose usar la pulpa de papel en un 10 o 15 por ciento, para que nos rinda en el trabajo que pretendamos hacer.

Existe una parte de la palma que es muy fina y delicada y con la cual se hacen unas hojas más delgadas; el revestimiento del tronco o tallo.



Fig. 468. Fibra de palmera en trozos pequeños.



Fig. 469. Fibra de palmera de color natural.



Fig. 470. Hoja hecha a mano con fibra de palmera blanqueada.





Fig. 473. Pasto 01.



Fig. 474. Pasto 02.



Fig. 475. Pasto 03.



Fig. 476. Pasto 04.



Fig. 480. Pasto 08.



Fig. 479. Pasto 07.

## Fibra de los Pastos

El pasto, existe en una gran variedad de formas y tamaños algunos son más cortos o largos, otros tienen tallos más resistentes o más hojas y otros más tienen su raíz por encima o un poco más enterrada existen también los que crecen todo el año y los que se reproducen solo en tiempos de las lluvias. Estos últimos son los más resistentes ya que en su crecimiento y desarrollo van generando una especie de tallo que algunas personas llaman cañita y otros llaman popotillo, parece ser que este nombre es el más común entre la gente.

Para procesarlo quitaremos toda la semilla que pueda tener así como las hojas que estén en el tallo seguidamente cortaremos el tallo en pequeños trozos de 2 ó 3 cm de largo para facilitarnos el manejo en la cocción y su procesamiento posterior, consistente en el molido y teñido de la fibra, para la hechura de nuestra futura hoja.

Recordemos que podemos utilizar la fibra obtenida con su color natural (pudiendo ser amarillenta, verde o café), o blanqueándola con cloro o agua oxigenada su tiempo de cocción se ubica entre las 4 y 5 horas no olvidando su cantidad de sosa de unos 15 a 20 g por kilo de fibra seca que se le tiene que agregar así como lavarla con suficiente agua para eliminar la sosa de la fibra, lavándola posteriormente con el hiposulfito de sodio para neutralizar los restos que pudieran quedar de la sosa en la fibra y poder trabajarla sin contratiempo alguno.



Fig. 477. Pasto 05.



Fig. 478. Pasto 06.





Fig. 481. El pasto.



Fig. 482. Pasto en trozos cortos de 4 a 5 cm.



Fig. 483. Fibra de pasto sin moler.



Fig. 484. Fibra de pasto molida.



Fig. 487. Hoja hecha a mano con fibra de pasto fresco color natural.

## Fibra de Pasto

### Especie de las Gamíneas

Todo mundo conoce el pasto, desde su infancia, pues a jugado con él y en él.

La fibra del pasto que se utilizará es del que se da en los jardines de casa o el de los campos, al igual que de los camellones o jardines públicos, para preparar la fibra será cortado en trozos de 4 a 5 cm y se lavará para quitar la tierra, se pondrá a cocción con agua que cubra por completo el pasto y se le pondrá la sosa en cantidad de 10 a 15 g por kilo de fibra, el tiempo de cocción será de 4 a 5 horas y se revisará el cocimiento periódicamente hasta que se pueda abrir la fibra frotándola entre los dedos.

Se puede manejar el pasto de color natural (verde) o una vez ya seco color (café) al igual que en forma combinada. Terminado el cocimiento se lavará con agua abundante como las demás fibras aplicando el hiposulfito de sodio para eliminar el resto de la sosa, si se blanquea se repetirá el proceso de lavado para eliminar el cloro de la fibra.

En caso de teñido esta fibra acepta muy bien los colorantes de anilina para la ropa. Dicha fibra se podrá trabajar sólo o mezclada pues tiene un buen enlace y amarre con las demás fibras que se mezcle, se podrá aprovechar el uso de la pulpa de papel sea de algodón o de otro tipo, para hacer rendir nuestra fibra cuando queramos hacer un papel.



Fig. 485. Pasto de color natural y fibra blanqueada.



Fig. 486. Hoja hecha a mano con fibra de pasto seco color natural.





Fig. 488. Árbol de pino.



Fig. 489. Rama de pino de hoja larga y hoja corta.



Fig. 490. Hoja de pino larga.



Fig. 491. Fibra de pino blanqueada.



Fig. 494. Hoja hecha a mano con la fibra de pino de color natural.



Fig. 493. Fibra de pino larga teñida de varios colores.

## Fibra de Pino

### *Pinus Teocote*

La fibra de pino es rica por la forma en que se puede trabajar con ella, en cualquiera de sus formas ya sea natural, blanqueada, teñida o mixta y en combinación con otras fibras.

Su preparación es la siguiente, se consiguen las ramas de pino, se separan las agujas u hojas y se lavan para quitarles el polvo o la tierra que tengan, su tiempo de cocción será de 5 a 6 horas pues la fibra es un poco dura y si no esta bien cocida la fibra, no se podrá abrir o separar como se desea para que nos quede un buen papel, la cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra, ésta puede ser verde o seca y no tener ninguna vara o rama.

Obtenida la fibra ésta será bien lavada con agua en abundancia y puesta en el hiposulfito de sodio que eliminará la sosa, se puede hacer el primer molido para revisar el cocimiento y el desmenuzando de la fibra en la licuadora.

Aprovechando su color café se pueden hacer varios blanqueos hasta llegar al blanco de la fibra el clarasol usado se dosificará para controlar el blanqueo volviéndose a lavar con el hiposulfito de sodio para eliminar el cloro. La fibra acepta muy bien los colorantes de anilina para su teñido. Es recomendable el uso de la pulpa con contenido de algodón para estabilizar nuestro papel.



Fig. 492. Fibra de pino molida blanqueada y natural.





Fig. 495. Árbol del pino.



Fig. 496. Ramas de pino con sus hojas y pequeñas piñas.



Fig. 497. Hojas chicas de pino.



Fig. 498. Hojas de pino pintas o a medio blanquear.



Fig. 501. Hoja hecha a mano con fibra de pino blanqueada.

## Fibra de Pino Navideño

### *Pinus Teocote*

La fibra del pino que es empleado en la época navideña nos proporciona unas hojas cortas (aciculadas-agujas) en abundancia, que son aprovechadas cuando ya están secas, pues, se desprenden con más facilidad.

En su recolección es casi idéntica a las hojas de pino largas y su modo de prepararla es de la siguiente manera, quitaremos todos los tallos y las diminutas piñas, pues de lo contrario estorbarán para obtener limpia la fibra, aparecerán pequeños puntos en toda la zona de lo que será nuestro papel y en caso de que no interfiera en la apariencia del mismo, éstas se podrán dejar cuando se prepare la cocción.

La sosa que se le pondrá, será de 15 a 20 g por kilo de hoja y su tiempo de cocción será de 5 a 6 hrs en Parrilla eléctrica, terminado su cocimiento se lavará con abundante agua para eliminar la sosa, se procederá a su molido en la licuadora por unos 45 segundos y repetir el lavado, luego depositar por 20 min en agua con hiposulfito de sodio para quitar los vestigios de la sosa.

La fibra obtenida, sea ésta de color natural (café), blanqueada, pinta o mixta, nos permitirá, la elaboración de unos papeles por demás interesantes.

Recordemos que nuestra fibra se puede teñir usando los colores a la anilina y que le podemos poner pulpa de papel que contenga algodón para su estabilidad y mayor elasticidad.



Fig. 499. Fibra de pino color natural.



Fig. 500. Fibra de pino blanqueada.





Fig. 502. Planta de la piña.



Fig. 503. Fruto de la piña.



Fig. 504. Corona o penacho de piña.



Fig. 505. Hojas de piña diferente tamaño.



Fig. 509. Hoja hecha a mano con fibra de piña.



Fig. 508. Fibra de piña teñida con diferentes colores.

## Fibra de Piña

*Anana Sativus*

La fibra de piña resulta muy fácil de obtener pues la hay en mercados, tianguis o recauderías.

Su proceso consiste en separar las hojas de la corona de la piña por tamaños ya que las hojas interiores son más chicas y tiernas, y por lo tanto la fibra es finita y delicada, y las hojas exteriores, son más duras y largas.

Se pueden cocer juntas o separadas en una bolsa de tela de organdí previo corte de las hojas para la mejor aceptación de la sosa y la cantidad que se empleará será de 10 a 15 g por kilo de fibra en un tiempo de cocción es de 5 a 6 horas revisando que su coción sea pareja para que separar la fibra de la cutina a la fricción o frotamiento entre los dedos. Obtenida la fibra se debe lavar con abundante agua y ponerse en hiposulfito de sodio durante unos 20 minutos para que se elimine la sosa. Si se blanquea se hará el mismo procedimiento para el clarasol. Nuestra fibra puede emplearse en su color natural, blanqueada, teñida o en forma mixta, y si se desea se puede mezclar con otras fibras como son; la yuca, el pino, la caña, alfalfa o maíz obteniendo un resultado satisfactorio en todas ellas, también se le puede agregar pulpa de papel de algodón si se quiere trabajar otro tipo de hojas más suaves y con mayor flexibilidad.



Fig. 506. Hojas de piña crudas maceradas.



Fig. 507. Fibra de piña color natural y blanqueada.





Fig. 510. Planta de platanillo.



Fig. 511. Hoja y tallo de platanillo.



Fig. 512. Hojas y tallos secos de platanillo.



Fig. 513. Fibra de platanillo de color natural.



Fig. 517. Hoja hecha a mano con fibra de platanillo blanqueada.



Fig. 516. Fibra de platanillo teñida de diferente color.

## Fibra de Platanillo (canna) *Cannaceae*

La fibra de platanillo o canna, es una planta de jardín casero, parques o camellones con promedio de un metro de altura y de varios colores, se da casi todo el año.

De él se aprovecha la fibra que es larga, para cortarla en varios tamaños y tener variedad para trabajar con ella en varias formas, en esta ocasión se podrá poner en cocimiento toda la planta previa limpieza o cocerla por separado recurriendo a la bolsa de organdí, su tiempo para la cocción será de 5 a 6 horas pues es algo correosa, la sosa empleada será de 10 a 15 g por kilo de fibra.

Se debe revisar el avance de la cocción volteando de vez en vez la fibra y hacer el desfibrado entre los dedos. Terminada la cocción se lavará con agua abundante y ponerla en hiposulfito de sodio unos 15 minutos, esto eliminará la sosa y se lava otra vez.

Esta fibra tiene un gan parecido a la del plátano (vástago) pues es resistente fina y delgada, se puede trabajar directa, en su color natural o blanqueada acepta muy bien los colorantes para el teñido se puede mezclar con otra fibra que no tenga amarre y es bastante buena para combinarla con la pulpa de papel preferentemente si es de algodón, dando como resultado unos papeles de buena calidad y durabilidad bastante aceptables.



Fig. 514. Fibra de platanillo molida y blanqueada.



Fig. 515. Hoja hecha a mano con fibra de platanillo teñida.



## Hoja de la Planta de Plátano

---

La hoja de plátano nos da una fibra muy delgada y fina que nos proporciona la oportunidad de poder trabajar hojas suaves y delicadas.

Al igual que otras fibras se puede emplear en forma directa con su color café oscuro, o decolorada en partes se pueden obtener varios tonos de color café hasta tener la fibra un color amarillento y finalmente blanca.

Recordemos que tenemos el gran recurso del teñido de las fibras con los colorantes de anilinas en pastilla y en polvo habiendo en el mercado un buen número de colores para poder escoger el que más nos agrade.



Fig. 518. Planta de plátano.





Fig. 519. La planta de plátano.



Fig. 520. Hoja verde de la planta de plátano.



Fig. 521. Hojas secas de la planta de plátano.

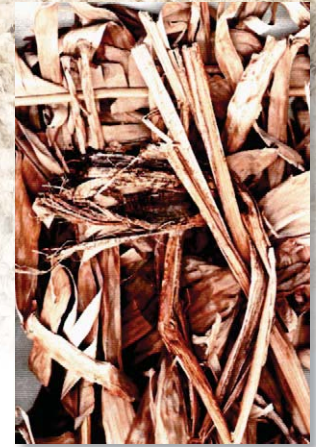


Fig. 522. Tallos envolventes de la planta de plátano.

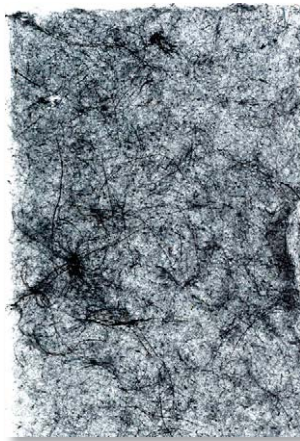


Fig. 526. Hoja hecha a mano con fibra teñida de la planta de plátano.



Fig. 525. Hoja hecha a mano con la fibra blanqueada del tallo de plátano.

## Fibra de la Planta del Plátano *Musa Sapientum*

La planta del plátano, se puede emplear toda; los tallos, hojas y vástagos (de donde penden los plátanos) cada parte nos dará características diferentes a la hora de trabajar lo que será nuestro papel.

El tallo es la parte que nos dará un papel más fuerte, en seguida la hoja que con su tallo o base como latigo refuerza la fibra de la misma y al final estará el vástago con su fibra más fina y delicada, éstas pueden emplearse individualmente o mezcladas según el tipo de papel y el gusto de cada quien.

Los procesos de obtención de la fibra no difieren de las demás teniendo el cuidado de no ponerle sosa que rebasa la cantidad de 15 a 20 g por kilo de fibra, ponerle el hiposulfito de sodio para eliminar la sosa y lavarla con agua abundante para que nos quede limpia de los químicos usados.

Recordando que se puede emplear en su color natural, blanqueada o teñida con los colores que elijamos entre los muchos que hay en el mercado.

Se puede combinar con otras fibras que sean duras suaves o blandas sirviendo de amarre o de enlace entre las mismas, también es posible la mezcla con pulpa de papel que sea de algodón preferentemente lo cual nos dará un mejor papel en resistencia y flexibilidad.



Fig. 523. Fibra del tallo de la planta de plátano.



Fig. 524. Fibra de hoja de plátano color natural y blanqueada.





Fig. 527. Planta del plátano.

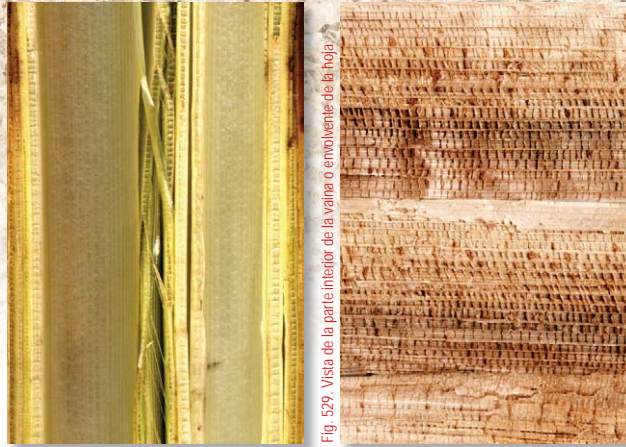


Fig. 528. Base o tallo del plátano corte vertical.



Fig. 529. Vista de la parte interior de la vaina o envoltorio de la hoja.



Fig. 530. Corte transversal de la base del plátano.



Fig 534. Hoja hecha a mano con fibra de la base del plátano color natural.

## Fibra de la Base o Tallo del Plátano *Musa Cavendishii*

La fibra de la base del plátano está constituida por rollos o tubos cilíndricos que es en donde se va generando la base o vaina envolvente, de lo que se forma la hoja, su constitución es bastante parecida a la hoja del tule y a la hoja base del bambú, ya que ambas tienen un entretrejido de tipo malla o red que es lo que les confiere su resistencia.



Fig. 531. Trozos de 2 a 3 cm de la base del plátano.

Su preparación requiere de cortar el tronco en trozos de 25 a 30 cm, abriéndolos a lo largo y posteriormente en trozos de 2 a 3 cm para su manejo en la cocción y molido.

La cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra, y su tiempo de cocción de 4 a 5 horas.

Se debe agitar de vez en cuando para revisar que su cocimiento sea parejo y se desfibre fácilmente, terminado éste proceso se lavará con abundante agua para eliminar la sosa, depositar en un balde con hiposulfito de sodio por unos 20 minutos, lo que borrará todo resto de sosa y enjuagar.

Si se desea blanquear se pondrá un poco de cloro, y se repetirá el lavado, para el teñido esta fibra acepta bien los colorantes a la anilina. Se puede trabajar en su color natural, blanqueada, teñida o en forma mixta, se recomienda el uso de pulpa de papel de algodón para su rendimiento.



Fig. 533. Fibra de la base del plátano blanqueada.



Fig. 532. Fibra de la base del plátano color natural.





Fig. 535. Planta de plátano.



Fig. 536. Vástago de plátano.



Fig. 537. Trozos de vástago.



Fig. 538. Fibra blanqueada de vástago.



Fig. 542. Hoja hecha a mano con fibra de vástago a medio blanquear.



Fig. 541. Hoja hecha a mano con fibra de vástago teñida.

## Fibra del Plátano (vástago) *Musa Cavendishii*

Fibra del vástago de plátano del cual penden las pencas de plátano propiamente dichas nos proporciona una de las fibras más ricas por su característica de ser fina y resistente, pues, nos permite la elaboración de unas hojas tan delgadas que parecen velos o telarañas.

La obtención de los vástagos se hace en los mercados, tianguis o recauderías y para tener su fibra se deben de lavar para quitarle la tierra y cortarlos en trozos de 3 a 4 cm, como si fueran pedazos de un tronco o leño, hagase antes de que se empiece a podrir o enlamar se debe de tener cuidado pues en algunas ocasiones llega a tener larvas de insectos que retardan el proceso de su limpieza.

Es recomendable el corte de varios tamaños para la obtención de fibras cortas, medianas y largas.

Debemos de recordar que este material contiene una gran cantidad de agua, su tiempo de cocción será de 4 a 5 horas y el indicativo de que la fibra ya está cocida; el desmenuzado de la fibra entre los dedos. Como las demás fibras requiere de sosa 15 a 20 g por kilo de fibra agitando de vez en cuando para que su cocción sea pareja, ponerla en hiposulfito y lavarla con abundante agua, para eliminar los químicos.

Seguir con el blanqueo y teñido, si así nos conviene o usarla en su color natural y proceder con la hechura o elaboración de nuestra hoja de papel.



Fig. 539. Fibra de vástago en color natural y a medio blanquear.



Fig. 540. Fibra de vástago teñida de diferentes colores.



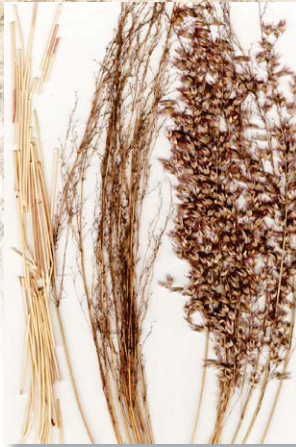


Fig. 543. Popotillo con semilla y sin semilla.



Fig. 544: fibra de popotillo de color natural y blanqueada.



Fig. 545: Fibra de popotillo y su diferente blanqueo.



Fig. 546: Hoja hecha a mano con fibra de popotillo blanqueada.



Fig. 548. Planta de popotillo.

## Fibra de Popotillo

### *Pasto de Castilla*

La fibra de popotillo es una de las fibras ya mencionadas en los pastos o hierbas malas, también llamados pastos de camellón o maleza, es resistente y rinde bastante.

Su preparación es sencilla ya que solo hay que quitarle las semillas, separar las hojas y cortar los tallos en trozos de 3 a 4 cm de largo, hervir por espacio de 4 a 5 horas cubriendo la fibra con el agua unos 5 cm por encima del nivel, agregar sosa de 15 a 20 g por kilo de fibra y si es conveniente se agregará más sosa de 10 en 10 g ya disuelta en agua sin rebasar los 100 g, recordando que puede dañar la fibra. Se recomienda que se mueva la fibra durante la cocción para que se coccione uniformemente pues de lo contrario ésta no se podrá desfibrar como debe ser y nos quedarán unos leños (fibra gruesa) que pueden maltratar nuestro papel haciendo que se rompa o se rasgue y dando mal aspecto en el acabado.

Es fácil de blanquear ya sea con clarasol o con agua oxigenada (este último es más caro pero no daña nuestra fibra) en cuanto al teñido acepta muy bien los colorantes de anilina para la ropa.

Se puede usar sola o mezclada con otras fibras para generar un enlace o amarre y no se desfibre tan rápido nuestro papel, igualmente se puede mezclar con pulpa de papel que contenga algodón para que no queden tan rígidos nuestros papeles y tengan algo de flexibilidad.



Fig. 547. Hoja hecha a mano con fibra de popotillo a medio blanquear.





Fig. 549. Tallos del quelite de color rojo con sus hojas y semillas.



Fig. 550. Tallos del quelite limpios de hojas y semillas.



Fig. 551. Trozos de 2 a 3 cm de la rama del quelite.



Fig. 552. Fibra del quelite molida color natural.



Fig. 555. Planta del quelite.

## Fibra del Quelite

*Chenopodium Album*  
*Quenopodiácea*

Esta planta es una más de las llamadas hierbas, que se dan en campos, camellones y baldíos, de raíz no muy profunda, tallo muy ramificado y con bastante hoja y semilla, de esta planta se dice que son comestibles sus hojas antes de que madure. Es propia de tiempos de lluvias y se da bastante bien.

La fibra que es la que nos interesa se obtiene de sus tallos o ramas que son muy parecidas a los tallos de la vaina para aves, es además bastante resistente y rinde bien, su obtención es igual a otras fibras, se limpia de hojas y semillas, se cortan los tallos en pedazos de 2 a 3 cm para su cocción y un buen molido en la licuadora, el tiempo de cocción está calculado en 5 horas por ser una fibra resistente, la cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra. Una vez cocida se lavará con bastante agua y se aplicará hiposulfito de sodio que eliminará los restos de sosa, se puede blanquear o usarse en su color natural.

Acepta bien los colores a la anilina para su teñido, se puede mezclar con otras fibras como son; el pino, la caña el mijo, la gladiola o el aguacate, se recomienda el empleo de la pulpa de papel de algodón para su rendimiento y mayor elasticidad en su hoja de papel.



Fig. 553. Fibra del quelite molida y blanqueada.



Fig. 554. Hoja hecha a mano con fibra del quelite.





Fig. 556. Trozo de quiote.



Fig. 557. Trozos de fibra de quiote.



Fig. 558. Fibra de quiote sin blanquear.



Fig. 559. Fibra de quiote blanqueada.



Fig. 563. El maguey y su fruto el quiote.

## Fibra de Quiote

*Bohordo o Escapo Floral*  
*Eje floral del Maguey*

La fibra del quiote, es poco trabajada dado que no es fácil o rápida su adquisición porque se trabaja solo en las destilerías donde se elabora tequila o mezcal así como en los lugares donde se prepara el pulque. Una vez ya cocido el quiote este es masticado para extraerle el sabor como a mezcal dulce (chicle de fibra) que se tira.

La fibra que se saca del quiote es muy buena y noble para la elaboración de papel hecho a mano.

Tiene un ligero parecido a la fibra que se saca de las hojas del aguacate.

El procedimiento para la obtención, es la misma que para las otras fibras, debemos de ponerla en agua hasta que sea cubierta completamente y poner la cantidad de sosa necesaria que será de 10 a 15 g por kilo su tiempo de cocción será de 3 a 4 horas pues no debemos olvidar que ya está cocida en los hornos.

La podemos trabajar de varias formas, natural y blanqueada, teñida o mixta. La fibra acepta muy bien el teñido de los colorantes para la ropa, por ser una fibra demasiado corta salen unos papeles delgados pero resistentes, se recomienda el uso de pulpa de papel de algodón para una buena combinación en la hechura de los papeles que pretendamos trabajar.

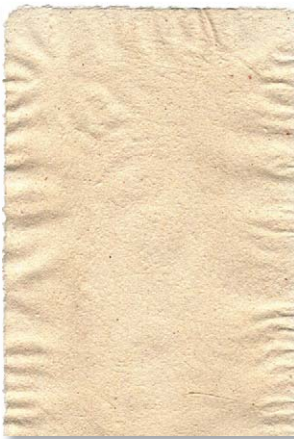


Fig. 562. Hoja hecha a mano con fibra de quiote.



Fig. 560. Fibra de quiote blanqueada y molida.



Fig. 561. Fibra de quiote teñida.





Fig. 564. Manojos de hojas de té-limón.



Fig. 565. Tallos de té-limón.



Fig. 566. Trozos de té-limón.

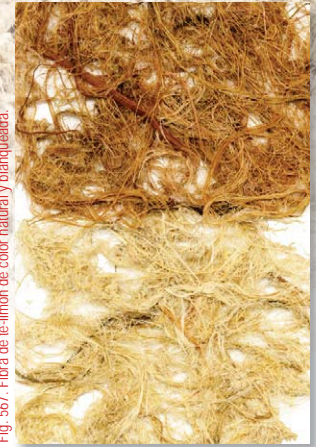


Fig. 567. Fibra de té-limón de color natural y blanqueada.



Fig. 571. La planta de té-limón.



Fig. 570. Hoja hecha a mano con fibra de té-limón.

## Fibra de Té-Limón *Cymbopogon Citratus y C Flexuosus*

Conocido de todos es el famoso té de limón, se extrae y se le puede tomar a todas horas del día para refrescarse, también es usado como saborizante del aceite.

La fibra que se puede obtener de esta hierba es resistente, suave y delgada lo que nos permite el trabajar nuestros papeles, haciéndolos delgados o gruesos y flexibles por el tipo de la fibra que así lo permite.

La preparación de esta fibra requiere de quitarle la base que es la envoltura de las hojas largas y delgadas, se puede cocer en manojos cortando las hojas en trozos de 3 a 4 cm de largo para su fácil manejo y posterior molido que nos dará el tamaño de la fibra que ocupemos.

El tiempo de cocción es de 4 a 5 hrs considerando que es una fibra resistente, como los pastos la cantidad de sosa, será de 15 a 20 g por kilo de fibra y lavarse bien, sin olvidar el hiposulfito de sodio que eliminará los restos de sosa empleada.

Para trabajar nuestros papeles, al igual que las demás fibras puede emplearse en su color natural, blanqueada, teñida de los colores que se prefieran, en forma mixta o combinada con otras fibras que sean de nuestro agrado y se le puede mezclar con la pulpa de papel que siempre, será de algodón para mantener la estabilidad con la fibra y así podamos obtener unas hojas parejas y resistentes.



Fig. 568. Fibra de té-limón a medio blanquear.



Fig. 569. Fibra larga de té-limón blanqueada y de color natural.





Fig. 572. Planta de tomate.



Fig. 573. Tomate con la cáscara verde.

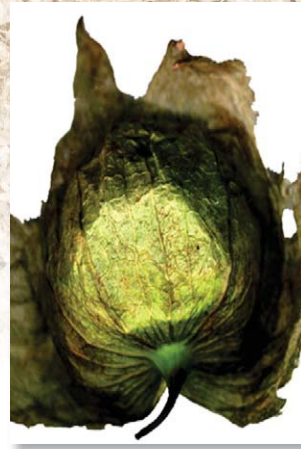


Fig. 574. Tomate con la cáscara oscura.



Fig. 575. Cáliz (hoja transformada) o cáscara de tomate.

## Fibra de Tomate

*Physalis Alkekenii*

La fibra de tomate, es otro producto que se usa mucho en casa, para preparar los guisados, las comidas y alguno que otro remedio casero.

La fibra que nos da utilidad no es otra cosa que su cáscara o cáliz la cual no tiene mucha lignina lo que hace que se pueda aprovechar casi en su totalidad, se puede conseguir en tianguis, mercados y recauderías. Su fibra es tan resistente que se parece a la del mijo y al zacate, además rinde bastante.

La preparación de la fibra es igual a las otras, se tiene que lavar la cáscara pues contiene mucha tierra, se debe depositar en una olla y cubrirlas con agua que rebase unos 5 cm, se le pondrá sosa entre 15 y 20 g por kilo de fibra, el tiempo de cocción será de 4 a 5 horas revisando que su cocimiento sea parejo para que se pueda desfibrar fácilmente a la hora de molerla en la licuadora, se le aplicará el hiposulfito de sodio para eliminar la sosa restante y si es blanqueada se le hará el mismo procedimiento para eliminar los restos de clarasol. La fibra acepta bien los colorantes para el teñido y se puede combinar con otras fibras que sean gruesas o delgadas igualmente se puede usar con pulpa de papel para que rinda un poco más y se pueda enriquecer la resistencia y acabado de nuestros futuros papeles que pensemos hacer.



Fig. 579. Hoja hecha a mano con fibra de cáscara de tomate.



Fig. 578. El cáliz u hoja blanqueada (red fibrosa).



Fig. 576. Hoja blanqueada hoja normal y fibra blanqueada.



Fig. 577. Cáliz u hojas blanqueadas de tomate.





Fig. 580. Tallo y flor de terciopelo.



Fig. 581. Tallos largos de la flor de terciopelo.



Fig. 582. Tallos cortados en trozos de 1 a 2 cm.



Fig. 583. Fibra del tallo de color natural.



Fig. 586. Planta flor de terciopelo.

## Fibra Flor de Terciopelo

*Celosia Cristata*  
*Amarantácea*

La flor de terciopelo es de tipo anual y se usa de ornato en las festividades de día de los muertos en la Ciudad de México y sus alrededores, tiene un tallo plano cilíndrico de mucha resistencia, y nos proporciona una fibra parecida a la del zempoalxóchitl, también usada como planta de ornato en esta festividad mexicana.

Si bien sus tallos no son iguales ya que no tiene tantas ramificaciones, el grosor compensa esta diferencia. Para obtener su fibra se procede de la siguiente manera; limpiar los tallos de la flor y de la hoja cortándolos en trozos de 1 a 2 cm para tener la fibra uniforme y que sea más fácil su cocimiento y molido en licuadora.

La cantidad de sosa será de 20 g por kilo de fibra y el tiempo de cocción debe ser de 5 a 6 hrs. Una vez cocida se lavará con abundante agua y se pondrá en hiposulfito de sodio por unos 20 min lo que eliminará todo resto de sosa.

Si se desea blanquear se colocará en clarasol por un par de minutos hasta tener el tono deseado, repitiendo el lavado con hiposulfito de sodio y agua para anular el resto de cloro. Al igual que otras fibras se puede teñir de los colores que más le gusten a uno, puede mezclarse con otras fibras y con pulpa de papel de algodón para que rinda más.



Fig. 584. Fibra del tallo blanqueada.



Fig. 585. Hoja hecha a mano con fibra de la flor de terciopelo.





Fig. 587. Planta de sansevieria.



Fig. 588. Hojas de sansevieria.



Fig. 589. Fibra de la hoja sansevieria.



Fig. 590. Trozos de hoja verde de 2 a 3 cm.

## Fibra de Sansevieria Trifasciata

*Cola de Vibora o de Gato*  
*Liliaceae*

La hoja de esta planta es muy parecida en su forma a las hojas de la yuca, pero tiene su fibra similar a la del maguey pues es muy resistente y nos proporciona su fibra en cantidad generosa pues casi no se desperdicia en el proceso de su obtención.

Generalmente la podemos encontrar en los jardines de las casas, de las banquetas y en los parques.

Siendo una fibra bastante resistente su tiempo de cocción será de 4 a 5 horas, pudiéndose emplear toda la hoja o cortarse en trozos de varias medidas para tener fibra de diferente longitud recurriremos a las bolsas de organdí para evitar que se mezcle durante el cocimiento.

La cantidad de sosa que se usará es de 15 a 20 g por kilo de fibra. Como en toda fibra se debe de lavar con agua suficiente para eliminar la sosa y ponerla en hiposulfito de sodio para quitar los restos de la misma de la fibra y evitar que ésta siga trabajando.

Para hacer nuestras hojas se puede usar la fibra en forma directa, blanqueada o teñida y en su forma mixta. De igual modo le podemos agregar pulpa de papel de preferencia que contenga algodón para hacer más flexible nuestro trabajo y aprovechemos mejor toda nuestra fibra.



Fig. 591. Trozos de hoja seca de 3 a 4 cm.



Fig. 592. Fibra de sansevieria blanqueada y de color natural.



Fig. 593. Hoja hecha a mano con la fibra de sansevieria de color natural.





Fig. 594. El tule.



Fig. 595. Tallos de tulle secos en pedacitos de 3 a 4 cm.

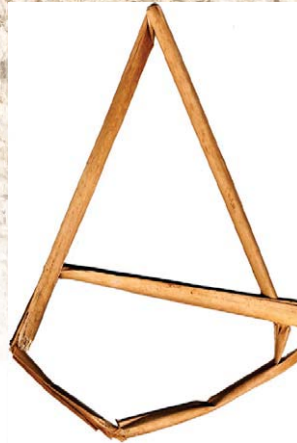


Fig. 596. Tallo del tulle.



Fig. 597. Vista del interior de los tallos (red de fibras).

## Fibra de Tule

### *Cyperus*

La fibra de tulle se trata de unos tallos, planos, cilíndricos propios para tejer petates y para los asientos tejidos de algunas sillas.

Su adquisición es fácil pudiéndose comprar los tallos en el mercado de Jamaica y su preparación para tener su fibra es la siguiente: debemos de cortar los tallos a 3 o 4 cm de largo para poder manejarla con más facilidad tanto en la cocción como al moler con la licuadora, su tiempo de cocido será de 5 horas promedio y al igual que las otras fibras se deberá de estar cuidando para que su cocimiento sea uniforme y se pueda desfibrar fácilmente con los dedos, la cantidad de sosa que se empleará será de 15 a 20 g por kilo de fibra y puede utilizarse verde o seca. Se deberá lavar con agua abundante para la eliminación de la sosa y ponerla después en hiposulfito de sodio para evitar que queden restos de la sosa y volver a lavarla con el fin de eliminar los restos de los químicos empleados.

Recordemos que nuestra fibra puede ser empleada, en su color natural, blanqueada o bien podemos teñirla de algún color que nos agrade de los tantos que hay en el mercado. También se puede emplear en forma mixta, dependiendo de las características que queramos tenga nuestro futuro papel y entonces proceder a su elaboración.

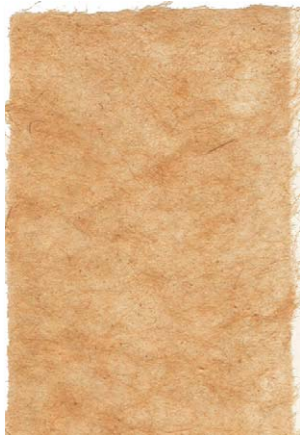


Fig. 601. Hoja hecha a mano con fibra de tulle color natural.



Fig. 600. Fibra de tulle teñida de diferente color.



Fig. 598. Fibra de tulle color natural y blanqueada.



Fig. 599. Fibra de tulle molida color natural y blanqueada.



Fig. 602. Planta de la azucena rosa (flor llamada tulipán inglés).



Fig. 603. Tallo y flores de la azucena rosa (tulipán inglés).



Fig. 604. Tallos verdes y secos de la azucena rosa (tulipán inglés).



Fig. 605. Tallos largos de la azucena rosa (tulipán inglés).



## Fibra de la Azucena Rosa (Tulipán Inglés) *Crinum Morei Amaryllidaceae*

La fibra del llamado tulipán inglés es junto con la planta de nombre azucena roja (*hipeastrum*) y la flor que se conoce como clivia y la llamada lily, todas éstas de tipo bulbosas, nos facilitan su fibra que es suave y delicada, para la elaboración de nuestro papel.

Su preparación la haremos como sigue, reunidos los tallos y las hojas, verdes o secos serán cortados en trozos de 1 a 3 cm y puestos en la olla con agua para su cocción, agregaremos; sosa en cantidad de 10 a 15 g por kilo de fibra, su tiempo de hervido es de 3 a 4 horas aunque no sea correosa, ni dura. Lavaremos con agua suficiente y la molemos en licuadora por unos 15 a 20 segundos, volviendo a lavarla, posteriormente la depositaremos en hiposulfito de sodio para la eliminación de la sosa y enjuagamos la fibra para eliminar los restos del químico, quedando lista la fibra para trabajar.

Al igual que las otras fibras se puede teñir con los colorantes para ropa, la fibra se puede emplear en su color natural o blanqueada, puede ser mezclada con otras fibras de tipo leñoso como; la jacaranda, la manzanilla, lisas como; el mijo, el helecho, el coco, o el guaje. Se recomienda el uso de la pulpa de algodón para obtener mayor flexibilidad y estabilidad en los papeles que queramos hacer.

Fig. 610. Hoja hecha a mano con la fibra color natural de la azucena rosa (tulipán inglés).



Fig. 609. Fibra de color natural y blanqueada de la azucena rosa (tulipán inglés).



Fig. 606. Trozos del tallo azucena rosa cortados de 1 a 2 cm.



Fig. 607. Tallos secos de la flor azucena rosa de 2 a 3 cm.



Fig. 608. Fibra de los tallos y hojas de la azucena rosa (tulipán inglés).





Fig. 611. Tallos base de la vaina.



Fig. 612. Tallos cortos con todo y vaina.



Fig. 613. Tallos de vaina de 3 a 4 cm.



Fig. 614. La vaina.



Fig. 618. Hoja hecha a mano con fibra de vaina de color natural.



Fig. 617. Fibra de los tallos de vaina blanqueada.

## Fibra de Vaina

*Nabo de Campo*

*Brassica Campestris Cruzácea*

*Alimento para Aves Canoras*

La fibra de la vaina es muy parecida a la fibra de alfalfa en lo que corresponde a la resistencia de su tallo, igualmente es rendidora y en costos es muy parecida también.

Para obtener su fibra empezaremos por separar los tallos de las vainas y cortarlos en trozos de más o menos 3 a 4 centímetros para poder proceder a su cocción y nos sea más fácil su manejo en el proceso de la misma. Por ser una fibra resistente su tiempo de hervido será de 5 horas como mínimo y 6 como máximo. La cantidad de sosa que se empleará será de 15 a 20 g por kilo de vaina que se desee trabajar una vez que a terminado la cocción se deberá lavar con abundante agua para la eliminación de la sosa.

No debemos olvidar que toda fibra requerirá de la aplicación de hiposulfito de sodio para eliminar todo resto de sosa o cloro empleado.

Al igual que otras fibras, ésta se podrá emplear con su color natural amarillo verdoso o en su defecto se podrá teñir con los colores de anilina que más convenga.

En lo que respecta a la fibra obtenida de lo que es propiamente la vaina y aunque ésta sea poca se podrá agregar a la fibra normal de los tallos y esto enriquecerá el conjunto de la fibra para la elaboración de nuestro futuro papel.



Fig. 615. Tallos de vaina cocidos color natural.



Fig. 616. Fibra de vaina de color natural.





Fig. 619. Rama de la vaina del guaje.



Fig. 620. Manojos de vainas del guaje.



Fig. 621. Vainas separadas sin semilla.



Fig. 622. Trozos de vaina del guaje de 1 a 2 cm.

## Fibra de Vaina (guaje)

*Leucaena*

La vaina del guaje contiene una semilla comestible en muchas regiones del país, pueblos y ciudades, por todo tipo de personas para acompañar un sin fin de comidas y ensaladas aunque de un sabor raro para muchos paladares.

Su cáscara que es la que nos ocupa, nos proporciona una de las fibras que tiene una excelente resistencia para trabajar el papel.

Su modo de preparación es parecida a las demás, una vez recolectadas las cáscaras se le quitarán las patas hasta la base y se cortarán en pedazos de 1 a 2 cm para obtener una fibra uniforme, se pondrá a cocción durante unas 4 o 5 horas con sosa en cantidad de 15 a 20 g por kilo de fibra, revisando que se le quite la lignina para dejar solo la fibra.

Lavar con abundante agua para quitar los restos de sosa, y si se blanquea se hará lo mismo de lavarla para quitar el cloro y depositarla en el hiposulfito de sodio por unos 20 minutos hasta eliminar los químicos restantes de la fibra.

Se podrá emplear en forma directa o mezclada con otras fibras más suaves, como la yuca, el platanillo, la gladiola, el maíz o la manzanilla.

Acepta bien los colorantes para ropa o anilinas, de la misma manera se le puede trabajar con pulpa de papel que contenga algodón ya sea de color natural o teñido, lo cual le dará más elasticidad a nuestro papel.

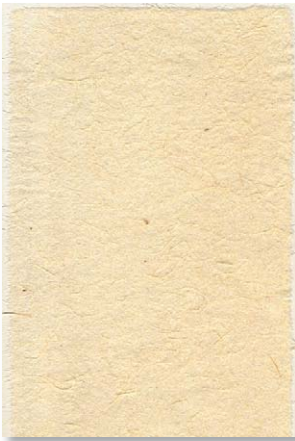


Fig. 625. Hoja hecha a mano con la fibra de vaina del guaje.



Fig. 624. Fibra de vaina del guaje molida y blanqueada.



Fig. 623. Trozos de vaina del guaje blanqueada.





Fig. 626. Planta bastón de San Francisco.



Fig. 627. Flor y tallo.



Fig. 628. Tallos limpios de la flor.



Fig. 629. Trozos de 2 a 3 cm.



Fig. 632. Hoja hecha a mano con fibra color natural.

## Fibra de la Flor Bastón de San Francisco (la varita)

*Leonotis Nepentaeifolia*  
*Labiatae*

La fibra de esta planta es resistente y rinde bastante pues es una planta que crece más de 2 m.

Su preparación es de la siguiente manera, se le quitarán todas las flores debiendo tener cuidado ya que sus puntas son duras como pequeñas agujas y pican los dedos, pudiéndose enterrar con facilidad, en seguida se quitarán las hojas, los tallos se cortan en trozos de 2 a 3 cm para su fácil manejo en la cocción y molido posterior en la licuadora.

La cantidad de sosa será de 15 a 20 g por kilo de fibra, el tiempo de cocción es de 4 a 5 horas, ya que es una fibra leñosa parecida al quelite.

Una vez cocida se lavará con suficiente agua para quitar la sosa, y se empezará a moler en la licuadora de poco en poco para no atascarla, cada molida será por unos 45 segundos, obteniendo fibra corta y larga y se lavará para eliminar restos de lignina e impurezas, luego se depositará en el hiposulfito de sodio por uno 20 minutos lo que cortará el efecto de la sosa y se vuelve a lavar, como las otras fibras se puede usar en su color natural, blanqueada o teñida y de forma mixta.

Se recomienda el uso de la pulpa de papel de algodón para tener cierta flexibilidad y poder hacer nuestras hojas, con facilidad y comodidad, obteniendo una mejor calidad en nuestro trabajo a realizar.



Fig. 630. Fibra color natural.



Fig. 631. Fibra blanqueada.





Fig. 633. Planta de yuca.



Fig. 634. Hojas de yuca mostrando la fibra.



Fig. 635. Fibra de yuca sin cocer.



Fig. 636. Fibra de yuca cocida y blanqueada.



Fig. 640. Hoja hecha a mano con fibra de yuca blanqueada.



Fig. 639. Fibra de yuca madejas teñidas de diferente color.

## Fibra de Yuca *Yucca Aloifolia L*

La fibra de yuca, esta planta que la podemos encontrar como ornato en casas, parques jardines y camellones, nos da una fibra por demás interesante en todos los aspectos, pues se puede utilizar toda o separando la cutina, las hojas son de varios tamaños chicas medianas y grandes y por lo mismo la fibra es suave, fina y resistente se puede cortar en trozos de varios tamaños e inclusive se pueden cocer las hojas completas y separadas por tamaños en pequeños hatos y acomodarse como un arriate para evitar que se mezclen unas con otras.

Para la obtención de la fibra debemos de lavar las hojas ya que tienen polvo, tierra y a veces algo de grasa que se les acumula del medio ambiente y tener cuidado de los cortes, que se puedan causar en las manos pues sus bordes u orillas son cortantes. La cantidad de sosa que se usa será un poco mayor que en las otras fibras siendo esta de 15 a 20 g por kilo se deberán de mover con cuidado para verificar el cocimiento parejo de toda la fibra pues de lo contrario la cutina no se desprenderá en su totalidad. Una vez realizada la cocción se sigue el mismo procedimiento de lavado y puesta en hiposulfito de sodio para la eliminación de la sosa y volver a lavar con abundante agua.

Se puede emplear en su color natural, blanqueada o teñida y también mezclarse con otra fibra, o con pulpa de papel que contenga algodón para dar flexibilidad a nuestras futuras hojas de papel.



Fig. 637. Fibra de yuca blanqueada y molida.



Fig. 638. Cutina de la hoja de yuca.





Fig. 641. Árbol lilia x europaea.



Fig. 642. Hojas de abol lilia x europaea.



Fig. 643. Fibra de yute blanqueada y molida.



Fig. 644. Trozos de tela de yute.



Fig. 647. Hoja hecha a mano con fibra de yute blanqueada.

## Fibra de Yute

*Tilia*  
*Lime Tiliaceae*

La fibra de yute al igual que el algodón y el lino se tienen que trabajar a partir de la materia prima que son los costales para transportar y almacenar algunos granos, y los lienzos o telas de trama abierta.

La fibra es corta y menos resistente que el lino y el cáñamo debido a eso se le debe combinar con estas mismas fibras o con otra que le agrada a uno para que tenga enlace o amarre y no se separen tan pronto sus fibras en los papeles que se hagan.

El corte de los trozos de costal o tela será de 1 a 2 cm y se le pondrá la sosa en cantidad de 10 a 15 g para ser lavado lo que le quitará la suciedad o grasa lavándose con agua y después poner en el hiposulfito de sodio para eliminar los restos de la sosa y volver a lavar la fibra con bastante agua.

Igual que las otras fibras se puede blanquear si se desea y teñir del color que se quiera.

Se recomienda emplear pulpa de papel de preferencia de algodón para combinarse y que rinda un poco más, de igual forma es posible trabajar en forma combinada, la fibra, obteniendo muy buenos resultados de los papeles que se hagan.



Fig. 645. Trozos de un costal hecho con fibra de yute.



Fig. 646. Hoja hecha a mano con fibra de yute de color natural.





Fig. 648. La zanahoria.



Fig. 649. Zanahoria cortada.

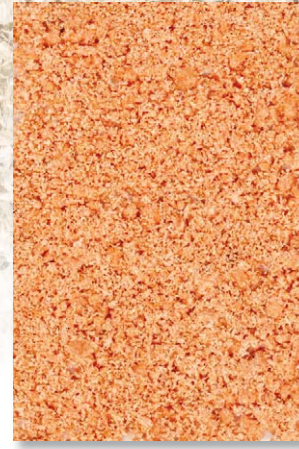


Fig. 650. Fibra (bagazo) de zanahoria.



Fig. 651. Fibra de zanahoria seca de color natural.

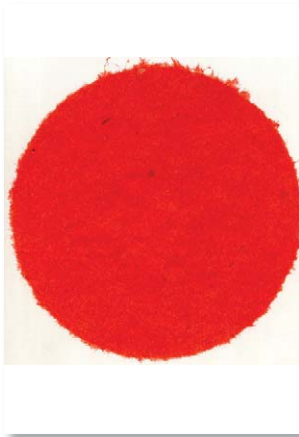


Fig. 653. Hoja hecha a mano con fibra de zanahoria y pulpa de papel teñido.

## **Fibra de Zanahoria (Carrot)** *Daucus Carota Umbelliferae*

La fibra de la zanahoria es conocida como bagazo esta nos da una fibra bastante corta con característica de masa que nos permite trabajar hojas en exceso delgadas pareciendo nervaduras de hojas ya que su fibra se va contrayendo conforme se va secando y eso hace que se haga frágil y delicada.

La obtención de la fibra la podemos hacer en casa o en los puestos de jugos y el procedimiento para prepararla es idéntico a las otras fibras debiendo ponerse en agua que la cubra, después agregarle la sosa que será de 10 a 15 g por kilo de fibra el tiempo de cocción es de 4 a 5 horas revisando que su cocimiento sea parejo y evitar que se haga bolas, lavándose con agua abundante y después se le pondrá en hiposulfito de sodio para eliminar la sosa es recomendable el blanqueo con clarasol ya que tiende a ponerse de color obscuro, una vez blanqueada se someterá al hiposulfito de sodio que eliminará los residuos de los químicos empleados.

Dada su fragilidad se debe de emplear algo de pulpa de papel para que rinda la fibra y refuerce el papel que se elabore pudiendo ser de un 20 a 30 por ciento la pulpa que se agregue.



Fig. 652. Hoja hecha a mano con fibra de zanahoria.





Fig. 654. Planta de zempoalxóchitl.



Fig. 655. Flor de zempoalxóchitl.



Fig. 656. Tallos gruesos de zempoalxóchitl.



Fig. 657. Tallos delgados de zempoalxóchitl.



Fig. 661. Hoja hecha a mano con fibra de zempoalxóchitl.



Fig. 660. Fibra blanqueada de zempoalxóchitl.

## Fibra de Zempoalxóchitl

*Cempasúchil (veinte pétalos)*  
*Tagetes Erecta*

La fibra que nos proporciona esta planta de tipo ornamental, usada principalmente en el llamado día de muertos, que se festeja en México, tiene un gan parecido a la fibra que se adquiere de la planta llamada vaina para aves, en lo concerniente a los tallos, pues son gruesos en su base y conforme se ramifican se van adelgazando hasta perder su rigidez, lo que nos da una fibra gruesa y resistente así como una fibra suave y delgada sin tanta lignina por lo que se aprovecha casi en su totalidad.

Para prepararla se tendrán que quitar todos los tallos y desprender las hojas, posteriormente se separan los tallos gruesos de los delgados cortando en trozos de 2 a 3 cm, poniéndose a cocer en la misma olla separandolos en una bolsa de organdí y que no se mezcle la fibra de unos y otros. El tiempo de cocción será de 5 a 6 horas y la sosa es de 15 a 20 g por kilo de fibra, volteando de vez en cuando para su cocimiento parejo, una vez ya cocida se lava con abundante agua poniéndola en hiposulfito de sodio por unos 20 minutos, lo cual eliminará los restos de sosa de la fibra.

Tiene muy buena aceptación a los colorantes para el teñido, se puede trabajar sola o mezclada con otras fibras como la palma, el tomate, la gladiola y la caña.

Se recomienda mezclarla con pulpa de papel de algodón para que rinda.



Fig. 658. Tallos cortados de 2 a 3 cm de largo.



Fig. 659. Fibra de color natural de zempoalxóchitl.



# CAPÍTULO 3

## COLOR, TEXTURA, GEOMETRÍA Antecedentes

---

El inicio para interesarme en cómo se hacía un papel a mano fue cuando observé a unos profesores y alumnos que experimentaban fibras en el curso impartido por el artista argentino Ricardo Crivelli, en este curso había unas tinas con fibras y papeles molidos y otras en remojo, algunas de ellas tenían color. También estaban unos bastidores de madera con una malla de plástico de las que se usan generalmente en las bolsas para el mercado y unos pedazos de tela de colores en los que depositaba la hoja que elaboraban con estos materiales y herramientas, y los ponían a secar sobre las mesas o al sol. En todos estos trabajos, algunos eran más gruesos, otros más delgados e irregulares y otros se veían incompletos o les faltaba un pedazo y eran de varios tamaños, en el mismo taller se encontraban otras tinas con materiales a medio moler que estaban en remojo y fibras sin procesar.

Anteriormente se había presentado en la Escuela Nacional de Artes Plásticas (UNAM), un maestro japonés llamado Teiji Ono que impartió un curso sobre papel denominado Washi Zoo-Kei en el que solo participaron algunos maestros de la ENAP dentro de los cuales, se encontraban ceramistas, dibujantes, grabadores, geometras, fotógrafos y diseñadores gráficos. Pero en aquel entonces no me llamó la atención.

Al inicio cuando decidí tomar un bastidor para papel no sabía cómo empezar, entonces pregunte a los alumnos del maestro Crivelli quienes me fueron indicando el camino para proceder a hacer mi primera hoja de papel, poco a poco, fue creciendo mi interés por experimentar e investigar como hacer mejor una hoja ya que siempre las primeras hojas salen mal por diferentes causas, seguí practicando haciendo otras hojas de formato chico y mediano.

Posteriormente me interesé para hacer una buena hoja de papel, con un mejor terminado, más pareja, menos gruesa y uniforme, comencé a experimentar con varios papeles que reciclaba como son; el bond, cartulinas de color, papel de directorios telefónicos, papel periódico limpio. Tiempo más tarde fueron trozos de tela, de algodón, (manta, pantalones, batas), retazos de lino, sobrantes de papeles para huecogabado y para serigrafía.



Después empecé por aplicar color a la pulpa y a la fibra obtenida de estos materiales, tiñéndolos en caliente con anilinas o colorantes para ropa, obteniendo buenos resultados con los materiales empleados en forma individual y mezclados.

El inicio de una investigación en donde relacionaré estos procedimientos técnicos y las maneras y formas con los cuales afronto el problema plástico, está planteado y desarrollado de la siguiente manera:

### ***Procedimiento***

*Al hacer otras pruebas aplicando pequeñas cantidades de pulpa ya teñida los resultados fueron mejores y más satisfactorios, puesto que los conceptos geométricos que propuse ha desarrollar se fueron precisando. Poco a poco, empecé a incursionar con el cocido de las fibras y su aplicación en su color natural, blanqueada y teñida hasta que el procedimiento fue mejorando. Ya que la flexibilidad, maleabilidad, la hacen controlable y reduce lo azaroso del proceso.*

*Las pruebas generalmente se realizaron en bastidores pequeños, ya que a lo largo de mi trayectoria plástica he definido al formato pequeño como el espacio propicio para desarrollar la propuesta plástica. De la misma manera el formato rectangular ha sido una constante en la misma, la sistematización geométrica del rectángulo áureo se encuentra en los objetivos que pretendo alcanzar en mis composiciones. Esto no excluye que durante la investigación se haya experimentado con otros formatos, pues poco después el tamaño de los bastidores fue creciendo hasta llegar a 50 por 60 cm, utilizando malla de organdí que es más cerrada y ligera. Concluí que con este textil hay un control de las variables como la carga o cantidad de fibra (pulpa) que se adhiere a ella, se facilita el drenado de la misma manera la hoja se desprende fácilmente. Sin olvidar que uniformo las fibras y su gramaje es constante.*

*En la realización de hojas de mayor tamaño se experimentó con varias maneras de aplicar los materiales, la fibra en sus formas de color natural, blanqueada y teñida, y la pulpa en sus formas, blanqueada y teñida. Esto dio como resultado la observación de la textura que dejaba la fibra y la pulpa en la hoja.*

*Aprovechando las características de las fibras empecé a utilizar las formas sencillas de la geometría plana, como el cuadrado, el círculo, el triángulo, el pentágono, el hexágono y la línea, como formas básicas para ir haciendo pequeñas composiciones geométricas, utilizando una red o estructura como base para ir modelando lo que sería una nueva hoja con textura y color proporcionado con la materia obtenida.*



*Las fibras procesadas, molidas en una licuadora, y el teñido que se hizo con varias de ellas, dio nuevos resultados, bastante agradables a la vista y de completa satisfacción.*

### **3.1. Selección de Fibras**

---

La elección de las fibras se hizo de forma arbitraria con la finalidad de saber sus características y posibilidades plásticas, que pudieran brindar cada una de ellas para aprovechar mejor sus posibilidades expresivas y hacer las hojas de prueba.

Las fibras que se eligieron, algunas son de tipo comestible, de ornato, de flores, árboles y pastos. Ya en el proceso de cocción y recuperación de la fibra se va dando uno la idea de cómo se puede aprovechar dicha fibra o si se descarta, también, influye el costo que puede ocasionar el adquirirlas, el tiempo de crecimiento, la época en que se de tal o cual flor o pasto, y el resultado que nos brinda cuando se hace una hoja de la fibra elegida. Si se emplea sola o mezclada, si la textura es apropiada, si su tiempo de molido será poco o mucho, si se puede teñir sin dificultad con los colorantes de anilina que uno usa.

Se compara su rendimiento con otras fibras pues no rinde lo mismo la de cilantro o nopal como puede rendir la yuca, el maíz o el pino. También se puede determinar si tal o cual fibra es compatible o mezclable ya que unas son más gruesas, delgadas lisas o leñosas. Ejemplo de fibra dura es la de coco, la de zempoalxóchitl y el quelite son leñosas, una fibra delgada y fina es la de plátano (vástago).

Todas estas características de las fibras son determinantes para su selección y hacer un uso específico y apropiada de cada una de ellas, lo que redundará en un mejor resultado de nuestro trabajo en los papeles que se elaboran.

### **3.2. El Teñido de la Fibra / La Anilina**

---

Esto obedece a que cuando se pone en cocción cualquier fibra de tipo vegetal. Al añadirle la sosa o hidróxido de sodio, la fibra va tomando un color café oscuro y al término de la cocción ésta adquiere un tono aún más saturado. Cuando se lava la fibra para eliminar la sosa, el color no desaparece, y en unas fibras es más notorio que en otras, esto en ocasiones obliga a blanquearla para que desaparezca ese color no siempre agradable a la vista, pero que se puede emplear si así se desea.



El blanqueo se puede realizar con cloro o con agua oxigenada, el cloro sí maltrata la fibra ya que la ataca directamente y se va degradando poco a poco, el agua oxigenada que se emplea para desinfectar las heridas, por el contrario no maltrata la fibra y por ende no se degrada. Pero existe un inconveniente económico, ya que resulta demasiado caro este procedimiento de blanqueo, por lo que se opta por el uso del cloro que es más económico y más rápido.

Para el teñido de las fibras se empieza por molerla en licuadora, los tiempos varían según se trate de la fibra, este tiempo puede ser de 10, 30, 45 segundos, hasta 1 minuto, la variación de los tiempos de molido consiste en el tipo de fibra, por ejemplo el nopal, el cilantro y el ajo requieren menos tiempo que el mijo, la yuca o la manzanilla, pues éstas son más duras.

Toda fibra una vez terminada de moler requiere que se lave con bastante agua ya que aún retiene sosa, por lo que se requiere la aplicación del hiposulfito de sodio, que eliminará todo resto de la sosa.

Al hacer esta operación de lavado la fibra tiende a agruparse o a compactarse, lo que nos obliga a separarla nuevamente, usando la licuadora, e ir la separando en un recipiente limpio así como suficiente agua limpia, terminado este paso de lavado y molido, se procederá a su teñido.

## **El Teñido de la Fibra y Fijado del Color**

---

Una vez terminado el trabajo de moler la fibra al tamaño que se va a ocupar la pondremos en un recipiente de peltre o acero en la parrilla eléctrica o en la estufa y la dejaremos que hierva a fuego lento sin que se derrame o tire, inmediatamente le podemos agregar el colorante poco a poco a la fibra para que esta vaya aceptando el color, el ojo nos indicará qué cantidad se irá depositando, ya que cada fibra requiere una cantidad diferente del colorante o anilina.

Siempre que se tiña una fibra, se le agregará un excedente de lo que nuestro ojo nos indique, pues la fibra al estar en el agua brilla, y el colorante acentúa este efecto de la visión ya que una vez que ha secado la fibra, ésta tiende a tomar un color opaco a nuestra vista.

Estando la fibra en pleno hervor y con el colorante suficiente, es necesario que se fije el color a la fibra, para esto solo se requiere depositar una cucharada sopera de



sal común o de mesa, el tiempo que se lleva este procedimiento es de unos treinta minutos a partir de que hierve el agua con la fibra.

Los colorantes que se usaron son de tipo anilinas, que se pueden adquirir fácilmente en mercerías o en tlapalerías, éstos se emplean con mucha frecuencia para el teñido de la ropa, de algodón, no se utilizó, ni se experimentó con ningún otro tipo de materias colorantes por no considerarlo necesario.

## Lavado de la Fibra

---

Una vez hecho el teñido se requiere de lavarla con abundante agua hasta que deje de salir color, en el proceso de lavado se aprieta la fibra con la finalidad de extraer todo resto de colorante que la misma ya no acepta, si no se hace un buen lavado la fibra puede manchar otras fibras con las que uno esté trabajando, nunca se teñirá una fibra que este apretada o hecha bola, ya que nos dará un teñido pinto y hace que se vea sucia y fea dando mal aspecto a los papeles, una fibra sin teñir solo nos dará un aspecto monótono y en ocasiones se vera sucio nuestro trabajo.

### 3.3. Formatos y Tamaño de los Bastidores

---

Los formatos de los bastidores generalmente son de forma rectangular pero se pueden emplear otras formas geométricas que a uno le agraden, en mi caso trabajé con bastidores de forma circular, cuadrada y rectangular para experimentar nuevos formatos en forma individual o integrándolos unos a otros, siendo de diferentes tamaños.

La malla que se usa para hacer las bolsas de tipo común en los mercados, se desechó por ser poco práctica, para los papeles de prueba, la malla de metal no fue utilizada debido a su costo y a la deformación que sufre durante el proceso de hacer los papeles, la tela de serigrafía se empleo poco ya que la numeración existente no siempre es compatible con el tipo de fibra que se va a trabajar, pues cuando se hacen los papeles en ocasiones la fibra queda atrapada entre la trama y se dañan las hojas al levantarlas o al depositarlas sobre la mesa o soporte elegido para su secado.

Para la elección de los bastidores, en un principio utilicé los de formato chico de 10 x 20 cm ya que no consumen demasiado material cuando uno está experimentando



con la pulpa de papeles reciclados o fibras vegetales como la yuca y la piña, dichos bastidores se hicieron de madera de pino y malla de organdí pegados con pegamento de contacto para evitar que el material se atore entre las grapas y en caso de tenerlas, se deben de cubrir con el pegamento para que resbale el material que se ocupe.

Con el tiempo el tamaño de los bastidores se fue incrementando a un tamaño carta, después a tamaño oficio, luego, se usó el tamaño de doble carta, hasta tener bastidores que eran de 50 x 60 cm de interior, algunos eran de madera otros de aluminio, ya que tamaños más grandes causan mucho trabajo manejarlos por el peso de la pulpa y la fibra, requiriendo también una tina más grande para contener el material con el que se pretende trabajar.

Estos son los diferentes tipos de bastidores para hacer el papel a mano o de tina, dependiendo del tipo de papel que uno quiera elaborar y permita hacer el papel que contengan a las otras formas o para combinaciones con otro tipo de pulpa o de fibra que nos lleve a dejar algunas combinaciones interesantes tanto en la forma de los papeles como de las pulpas o fibras que se utilicen en la manufactura de los mismos.

En la manufactura del papel hecho a mano o de tina los bastidores por lo general son de forma rectangular o cuadrada pero ésto no implica que no puedan tener otra forma cualquiera, como: triangular, pentagonal, circular, ovalada u otra.

La malla que se usa para hacer bolsas para el mandado se desechó por ser poco práctica, para los papeles de prueba, la malla de metal no fue utilizada debido a su costo y a la deformación que sufre durante el proceso de hacer los papeles, la tela de serigrafía se empleó poco, ya que, la numeración existente no siempre es compatible con el tipo de fibra que se va a trabajar, pues cuando se hacen los papeles en ocasiones la fibra queda atrapada entre la trama y se dañan las hojas al ser levantadas o depositadas en la mesa o base para su secado.

En cuanto a los materiales con que se pueden hacer los bastidores, se puede trabajar la madera de pino, de cedro o de caoba, también pueden ser de plástico (formas ya prefabricadas para otros productos y que pueden ser aprovechadas), el acrílico puede ser de gran utilidad para hacer los bastidores.



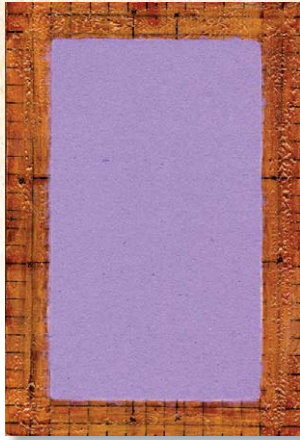


Fig. 662. Bastidor rectangular.



Fig. 663. Bastidor cuadrado.

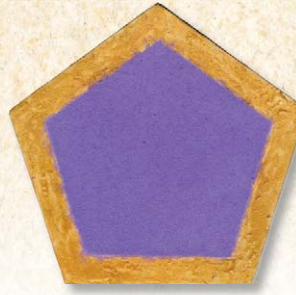


Fig. 664. Bastidor pentagonal.



Fig. 665. Bastidor circular plano.



Fig. 669. Bastidor triangular.

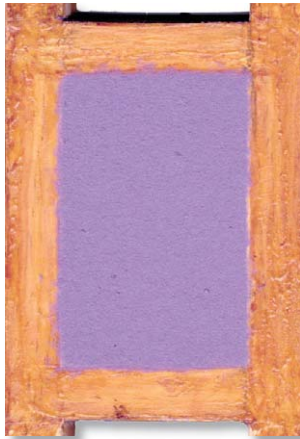


Fig. 668. Bastidor para tarjeta.

## Diferentes Tipos de Bastidores Que se Emplean para Hacer Papel Hecho a Mano o de Tina

Los tipos de bastidores en la elaboración del papel hecho a mano o de tina generalmente son de forma rectangular o cuadrada pero esto no implica que no puedan tener otra forma cualquiera, como pueden ser las siguientes; triangular, pentagonal, circular, ovalado u otra cualquiera.

Cada quien puede elegir la forma que más le satisfaga o le agrade, dependiendo del tipo de papel que se quiera hacer, esto mismo nos permite hacer papel que contengan a las otras formas o para tener combinaciones con otro tipo de pulpa o de fibra que nos agrade llegando a quedar algunas combinaciones muy interesantes tanto en la forma de los papeles como de las pulpas o fibras que se lleguen a utilizar en la manufactura de los mismos.



Fig. 666. Bastidor circular hondo.

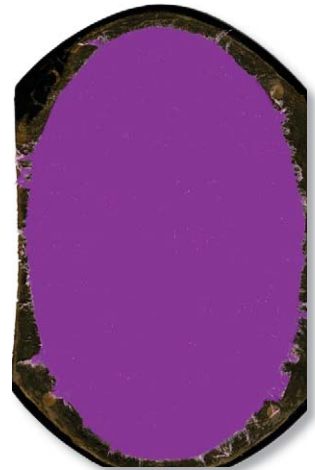


Fig. 667. Bastidor ovalado.





Fig. 670. Hoja con fibra de popotillo a medio blanquear bastidor rectangular.

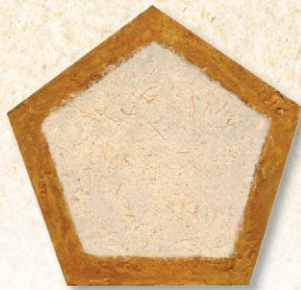


Fig. 671. Hoja con fibra de popotillo a medio blanquear bastidor pentagonal.

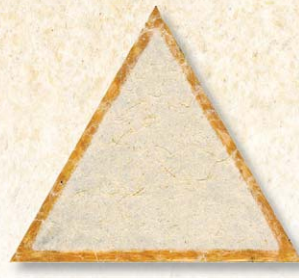


Fig. 672. Hoja con fibra de popotillo a medio blanquear bastidor triangular.



Fig. 673. Hoja con fibra de popotillo a medio blanquear bastidor ovalado.

## Diferentes Bastidores con Fibra de Popotillo



Fig. 676. Hoja con fibra del popotillo a medio blanquear bastidor para tarjeta.

Los bastidores como ya se a comentado pueden ser de diferentes formas y tamaños según quiera la persona que va a hacer el papel, los tamaños de los mismos está condicionada en cierta forma por la cantidad de fibra que se tenga y por el tamaño de la tina que se va a emplear en la elaboración del papel. Recordemos también que el uso de la contra hace que el papel sea más grueso y la fibra se debe depositar de forma uniforme para evitar que algunos espacios queden más delgados ya que esto se nota por las depresiones que quedan al bajar el papel y terminar de secarlo o de extraerle el agua.

Existen otras características que se deben de tomar en cuenta como son: La cantidad de agua que se emplee y si se va a usar aglutinante que generalmente es el CMC (Carboximetilcelulosa), ya que funciona también como un dispersante de la fibra a la hora de trabajar con los bastidores del papel. Los bastidores así como sus contras deben de estar siempre limpios de todo resto de fibra o pulpa que se haya utilizado, pues en algunas ocasiones se le quedan restos de las mismas y llega a ser molesto cuando uno va a usar otra fibra aparecen causando ciertos contratiempos en el desempeño de nuestro trabajo, recomendándose el uso de un cepillo de cerdas de plástico y abundante agua para darle una buena limpieza y quede listo para trabajar sin demora alguna.



Fig. 674. Hoja con fibra del popotillo a medio blanquear bastidor circular hondo.



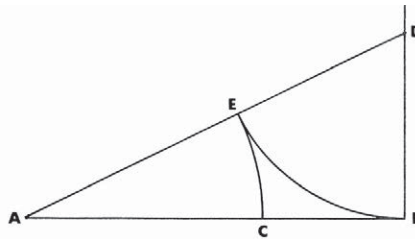
Fig. 675. Hoja con fibra del popotillo a medio blanquear bastidor circular plano.



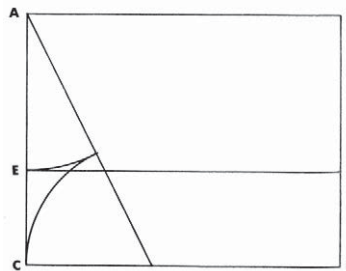
## Propuesta Geométrica y la Obra

La geometría y el formato elegido en el desarrollo de esta propuesta plástica se decidió después de experimentar con los formatos; cuadrado, circular, triangular y octagonal, por ser el más común de los formatos que se emplea en las manifestaciones plásticas; de pintura, gráfica o dibujo.

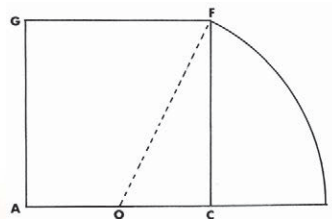
Se puede agregar que el formato rectangular es generado a partir de un cuadrado, si empleamos la sección aurea o número de oro (1.618 y 0.618 respectivamente), que nos ayuda para dividir una línea recta en media y extrema razón.



a) división de la línea



b) división del plano



c) rectángulo a partir del cuadrado

Figs. 677 Escritos de Carlos Mérida sobre Arte, p.p. 170-171, 1987.

El uso de la sección aurea es un recurso muy empleado desde hace muchos años, con la finalidad de dar una mejor ubicación o composición de los elementos plásticos que componen una obra o un trabajo, ya sea de pintura,



escultura, dibujo o de arquitectura es rigurosamente matemático creado desde la antigua Grecia, pasando por el renacimiento hasta llegar a nuestros días.

Sigue siendo muy usado por una gran cantidad de artistas plásticos en la realización de sus obras, más existen otros tantos, que no son muy apegados a estos cánones de la composición aurea y hacen sus obras en base al sentimiento e intuición teniendo grandes aciertos en sus trabajos realizados sea cual fuera su corriente plástica.

De los trabajos que he realizado haciendo papel a mano, unos son empleando la sección aurea, otros hechos al sentimiento y sensibilidad, y unos más son; confiados a lo que diga el ojo. Algunos de estos trabajos son; de tipo geométrico, paisajista y otros de expresión libre.

El uso de los colores está resuelto al gusto de los tonos en la mayoría, no se ha hecho ninguna aplicación aurea en lo que respecta a la degradación de los colores, pues solamente se aplica la propiedad que nos da el aglutinante con el agua y el tamaño de las fibras utilizadas.

Se recurre a los diferentes bastidores que tienen mucho que ver en cada papel que se elabora, porque en algunas ocasiones se emplean con la contra, siendo ésta la que determina la cantidad de materia fibrosa en la tina y que se puede contener sobre el bastidor utilizado.

Algunas de las composiciones en los papeles realizados, están hechas de forma directa con el papel aún húmedo sobre el bastidor, otras cuando ya está sobre la mesa también húmedo y unas más que han sido realizadas cuando el papel está seco y solamente se pegan con adhesivos, en este paso se dice que se va armando el trabajo a lo que se puede considerar la base o soporte que no es otra cosa que fibra de papel de algodón, solo o con fibra teñida, natural, blanqueada o mixta.

En el trayecto de ésta investigación se decidió revisar la obra de tres artistas, que considero afines a mi propuesta plástica, los elegí por su desarrollo conceptual en los sistemas compositivos y seleccioné una reflexión en torno a su obra pues en su propuesta usan elementos geométricos, texturas y color.





Fig. 678.  
A la memoria de Albers,  
1979  
Oleo sobre tela  
79 x 68.5 cm.

Carlos Mérida (1891-1984).- Pintor Guatemalteco de una gan trayectoria artística y fama mundial, experimenta, hace y aporta una serie de experiencias en cuanto a la plástica en técnica y materiales, incursiona en varias áreas del arte, pintura, mural y gráfica, es más conocido quizá por su trabajo geométrico que se plasma mucho en la arquitectura, sean casas, edificios o muros al aire libre, todos ellos llenos de color y texturas, siendo considerado como arte geométrico abstracto.

Carlos Mérida, Homenaje Nacional A., pág. 259, Museo de Monterrey, 1992

*“Las formas, por completo desligadas de tendencia figurativa, se presentan con la concreción absoluta de las figuras geométricas. Y así como, en torno a éstas, el espacio queda delimitado por ellas, aquí los espacios intercoloristas son los que valorizan cada color...”*

sic. Nelken Margarita, Carlos Mérida, Colección de Arte No. 9, pág. 43, UNAM 1961

*Una de sus composiciones nos cuenta el encuentro de dos príncipes Totonacas sobre papel de pulpa de amatl expresamente encargado por el artista a unos indígenas que generación tras generación se han transmitido su secreto, esta composición aflora bajo el signo de lo sempiterno: o sea, y hasta donde alcanza el augurio sin incurrir en pecado de hipótesis excesivamente aventurada, de lo eterno en la realidad profunda de un pueblo”.*

Ibíd, pág. 50.



Gunther Gerzso (1915).- Pintor Mexicano que también es considerado dentro de la corriente Geométrica con características abstractas en la mayoría de su obra plástica, ya que emplea un gan colorido, unas formas y texturas que están abiertas a la imaginación de quien las ve, su obra es interasante sea ésta de formato cuadrado o rectangular, chica o gande, pues nos permite adentrarnos en nuestros pensamientos tratando de ver qué es lo que hay en sus cuadros pues algunos parecen remitirnos al pintor Paul Klee.



Fig. 679  
Personaje en rojo y azul,  
1964  
Cardoza y Aragón  
Luis, Gunther Gerzso,  
Colección de Arte N° 22,  
UNAM 1972.

*“Lo accidental de Gerzso lleva el cuño de Gerzso: lirismo sobrio y articulación orgánica del espacio. Su azar es una desconocida necesidad personalísima.*

*Su fantasía se libera en los dibujos, en tales acosos que no pugnan por ceñir contornos. No están copiando nada. Son una íntima intención de orden, un desciframiento intuído con fluidez: a veces sigue instintivamente las sembraduras de modelos orgánicos o inorgánicos probables. Estos lineales paisajes geológicos se dirían pensados por la naturaleza.*

*Toda la obra de Gunther Gerzso, la de ayer y la de hoy, evasiva y cierta ante las palabras, debe leerse como el periódico. Como la poesía. Es decir, como se ve el cielo estrellado. Sin literatura”.*

Cardoza y Aragón Luis, Gunther Gerzso, pág. 20, UNAM, 1972



Manuel Felguérez (1928).- Pintor Zacatecano, su obra, que es de las más recientes, a igual que los artistas anteriores, Merida y Gerzso. Incursiona con gran acierto en el geometrismo abstracto, haciendo obra mural y de caballete en la que se manifiesta su riqueza de color formas y texturas que se antojan a la contemplación. Este artista por ser más contemporáneo se apoya en la tecnología, como el área de las computadoras para crear un nuevo contenido en sus cuadros y esculturas que son generados por una serie de programas matemáticos que generan una matriz a la que se le dan instrucciones para crear nuevas variantes, tanto en el color, la textura y las formas geométricas que se han de manifestar una vez realizadas en el lienzo o en otro soporte, muros o paredes escultupintura.



Fig. 680  
Código Interno. 1979  
Oleo / tela  
120 x 155 cm  
Felguérez Manuel /  
Sasson Mayer, La  
Máquina Estética,  
pág. 119, UNAM,  
1983

*“Felguérez ha llegado así a abrir la materia a su propia naturaleza inmóvil e indeterminada dándole al mismo tiempo una vida que le viene de fuera. En su obra se a llegado al fin a la fusión absoluta de ese largo diálogo entre el carácter cerrado y mudo de la materia y la lucha del espíritu por mostrarse a través de ella. La verdad de la forma deja definitivamente el paso libre en ella a la verdad y la abre a la contemplación”.*

García Ponce Juan, FELGUÉREZ, Colección Arte, N° 30,  
pág. 17, UNAM, 1976.



Fig. 681. Bastidor para papel en el molde y la forma o contra.



Fig. 682. Posición del bastidor en la tina o recipiente con la pulpa o fibra.



Fig. 683. Entrada del bastidor a la tina con la pulpa.

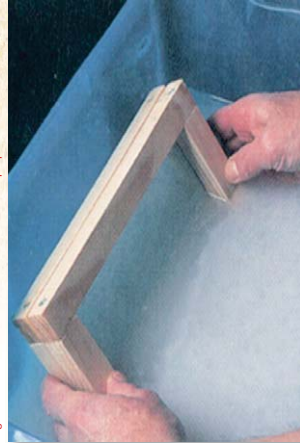
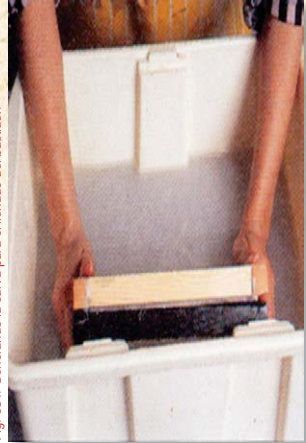


Fig. 684. Generando la curva para el llenado del bastidor.



### 3.4. Realización. Elaboración de la Hoja de Papel

Para elaborar una hoja de papel o de fibra se debe preparar la pulpa o la fibra que elegimos y tener listo nuestro bastidor.

El bastidor debe de entrar en forma casi vertical unos cuantos centímetros y dependiendo de qué profundidad tenga nuestra tina, el agua que contenga y la cantidad de materia prima, el bastidor generará una curva como si fuera una red para pescar y poco a poco saldrá de la tina con su carga que será la pulpa o la fibra que estamos trabajando. La salida del bastidor debe ser con cuidado ya que se genera una especie de vacío por la parte interna del marco.

Cuando se utiliza el bastidor completo, (molde y forma) la hoja será más gruesa y cuando se emplea solo el molde la hoja será más delgada. Una vez que está fuera el bastidor se procede a su secado (absorción del agua) con la tela que parece fieltro de nombre comercial "tela yes" o también con un pedazo de esponja sintética, terminado este paso se procederá a el bajado de nuestra hoja sobre una superficie que hayamos elegido, pudiendo ser de metal, acrílico, vidrio, melamina o de madera.

Por último solo nos queda esperar a que se seque a temperatura ambiente y recoger nuestro papel.

Conviene recordar que a mayor grosor de nuestra hoja se requerirá más tiempo para su secado.



Fig. 688. Levantando la hoja ya seca del soporte o base.



Fig. 687. Bajando la hoja sobre un soporte rígido.



Fig. 685. Salida del bastidor con la pulpa.

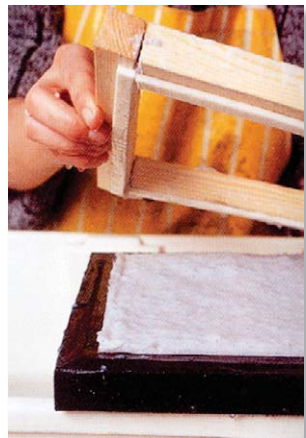


Fig. 686. Levantando la forma ya escurrida el agua del molde.



## Espacios Finitos

---

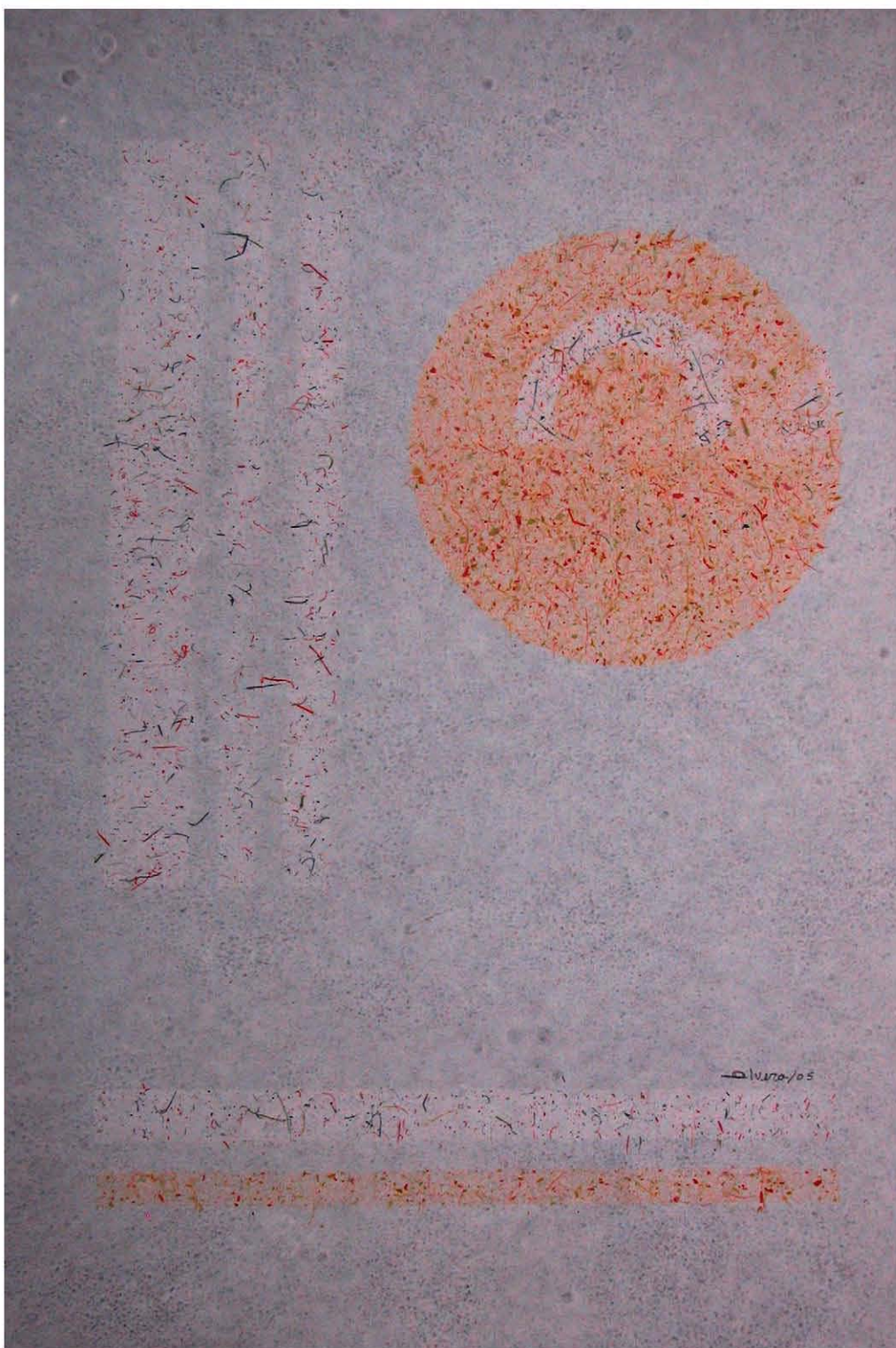
La serie de trabajos elaborados con fibras de tipo vegetal, que presento y que se titula *Espacios Finitos* fueron realizados con la finalidad de ampliar las posibilidades de las fibras en las propuestas plásticas y participarán en una exposición que se llevará a cabo en Actopan, Hidalgo, dado que el tema a tratar era libre, opté por trabajar sobre el espacio, imaginando un espacio abierto, pero finito e ir ubicando los elementos que serían los protagonistas de la obra plástica, adentrándome en el espacio y el tiempo tratando de recrear momentos de calma y tranquilidad en unos y de emoción en otros, todo esto tratando de resolverlo mediante los colores, las texturas y los planos con la participación de los elementos geométricos, mencionados con anterioridad.

El color de la fibra y la pulpa, juegan un papel importante en la obra dada su clasificación de colores fríos y cálidos, las texturas generadas con la fibra me permiten mitigar la fuerza del fondo de color dado por la pulpa de algodón.

Las transparencias que en algunos de los ejemplares se manifiestan, dan la oportunidad de poder realizar ideas que parecieran ser vistas a través de algo velado ayudando a matizar la fuerza de los elementos que se encuentran bajo esta capa hecha con los mismos materiales, tratados especialmente para este fin, las medidas fueron establecidas a partir de 40 cm x 60 cm y de acuerdo a las proporciones resultantes de la obra. El trabajo se comenzó a realizar, poco a poco en lo que se reunían los materiales propicios, en este caso las fibras, pulpa y su correspondiente teñido.

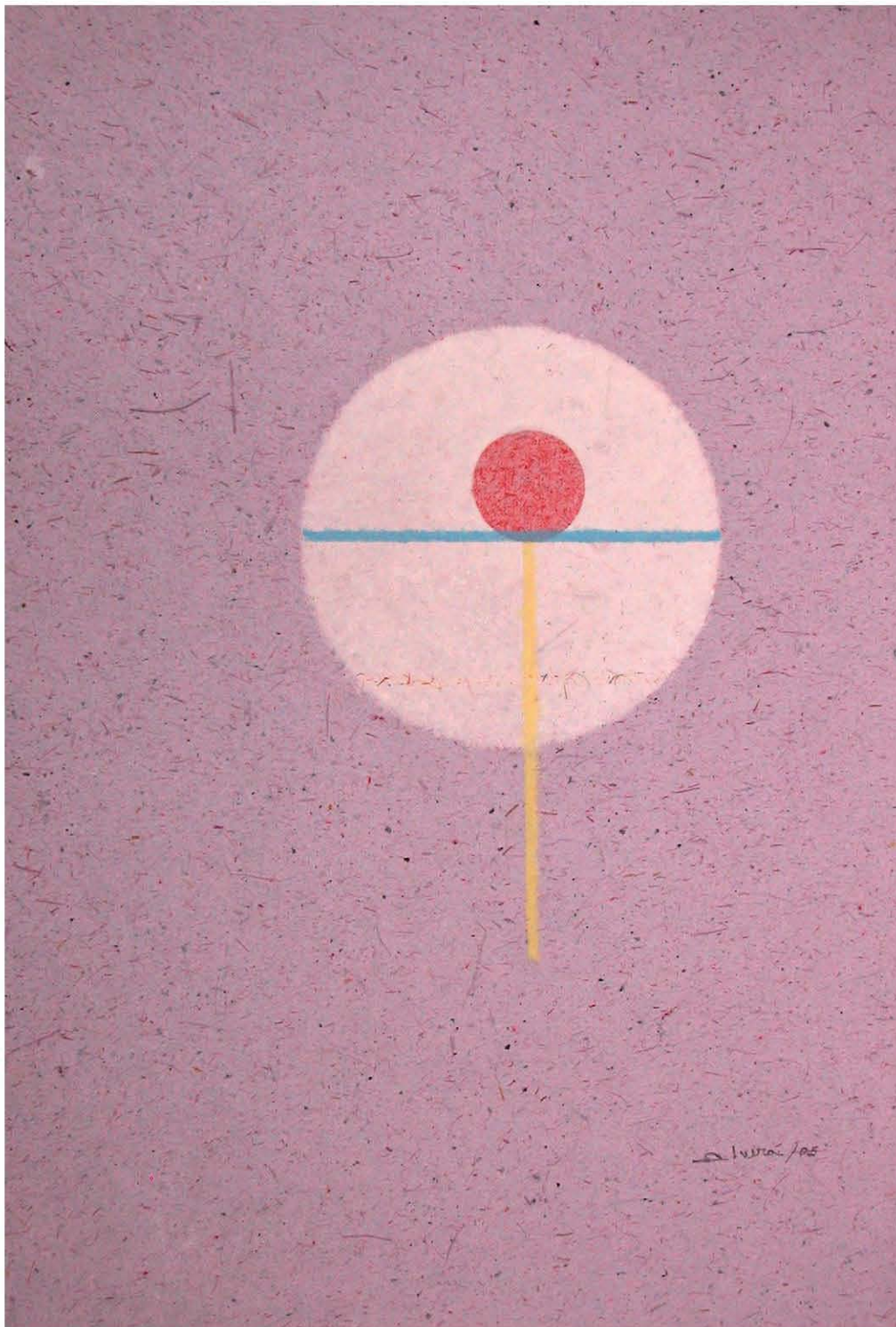
Sin importar qué tanto se pretenda dominar esta forma de manifestación plástica, con la ayuda del aglutinante he llegando a un feliz resultado no sin algunos contratiempos propios del proceso de la elaboración de papel hecho a mano y afirmar que el abanico de posibilidades de que dispone el artista visual se ha incrementado.





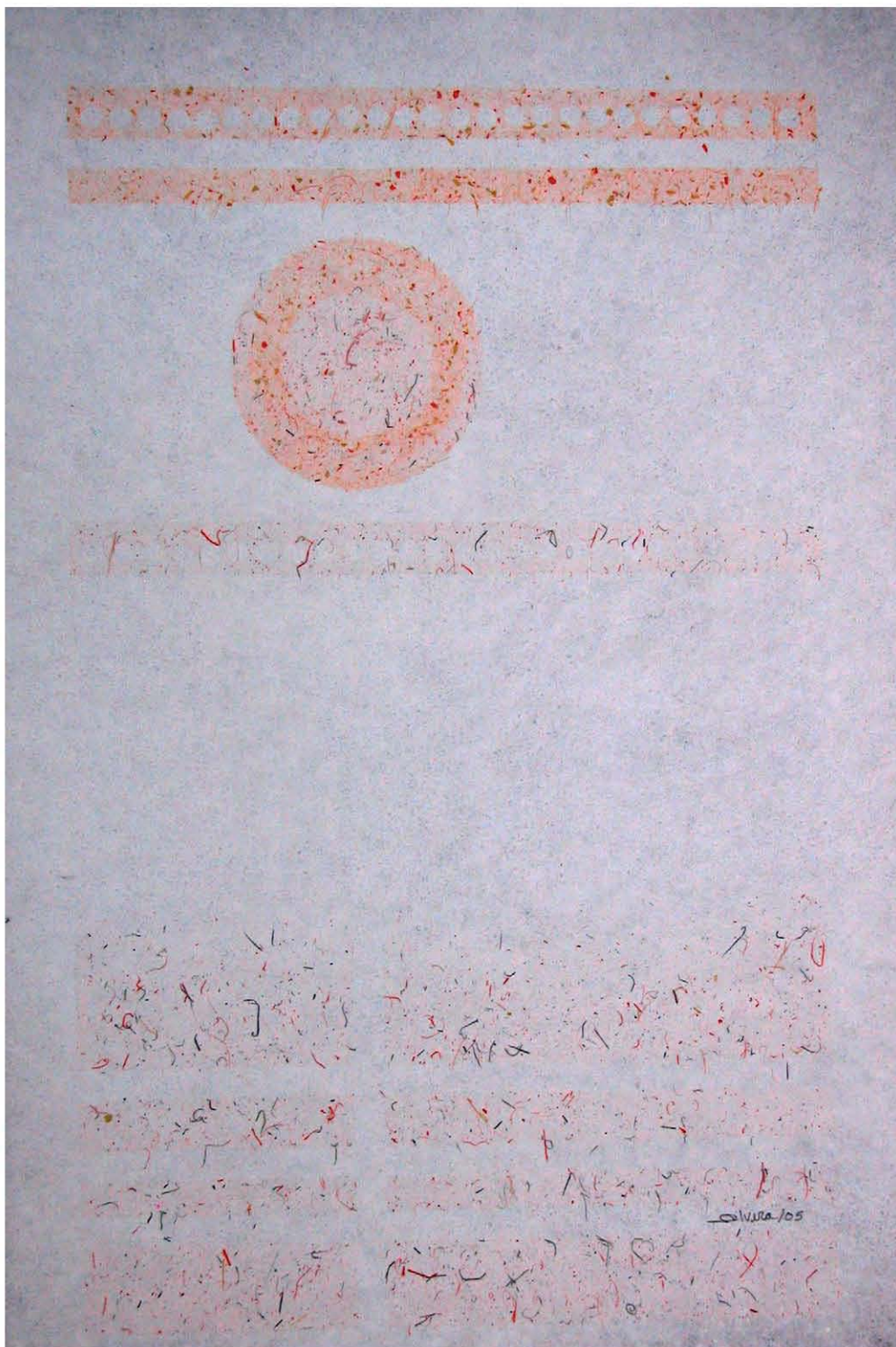
Punto fijo  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, yuca y pino teñidas  
40 x 59 cm.  
2005





Tangente al rojo  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, ixtle, gladiola y pino teñidas.  
40 x 59 cm.  
2005





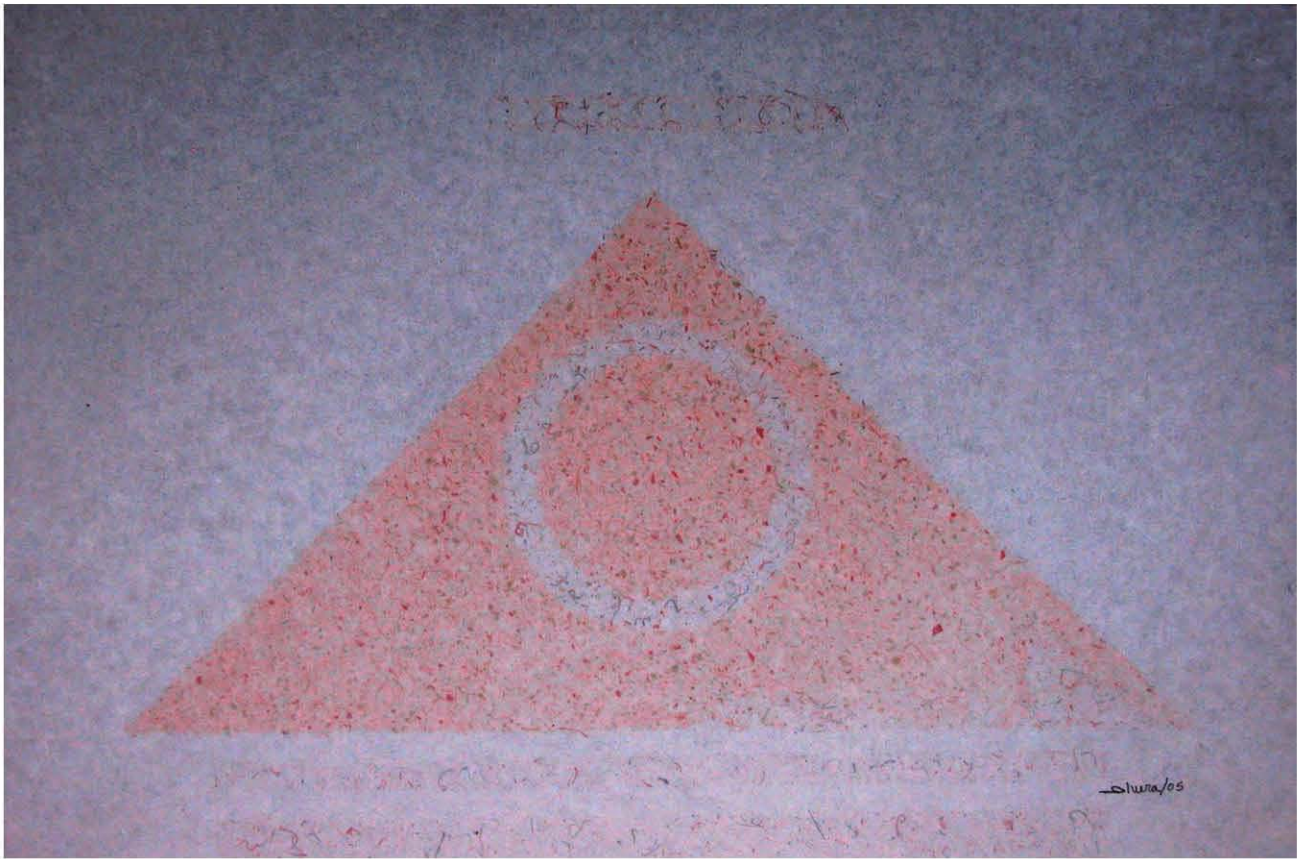
Entre el espacio  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, yuca y pino teñidas  
40 x 59 cm.  
2005





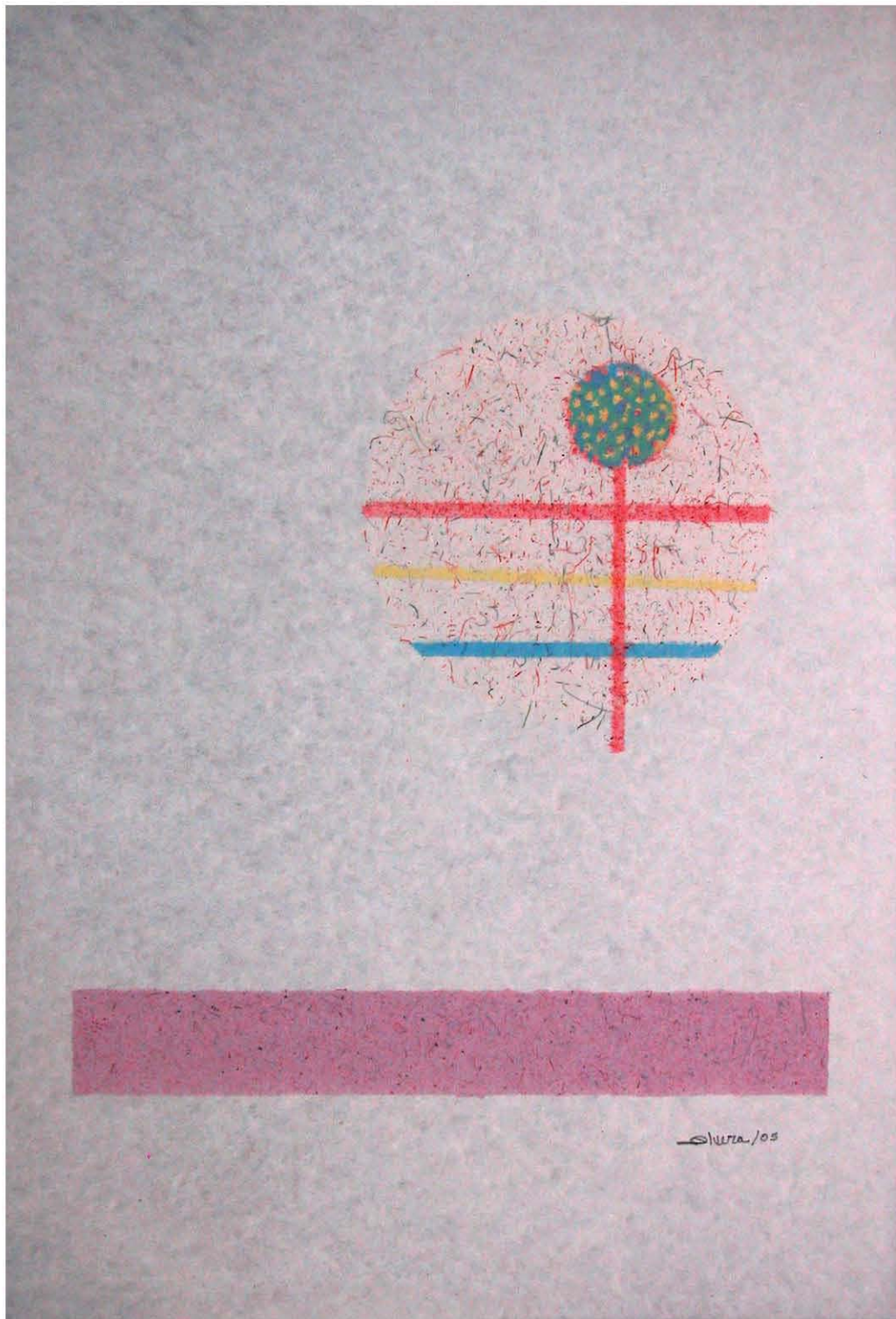
Cúspide  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, pino y yuca teñidas  
40 x 59 cm.  
2005





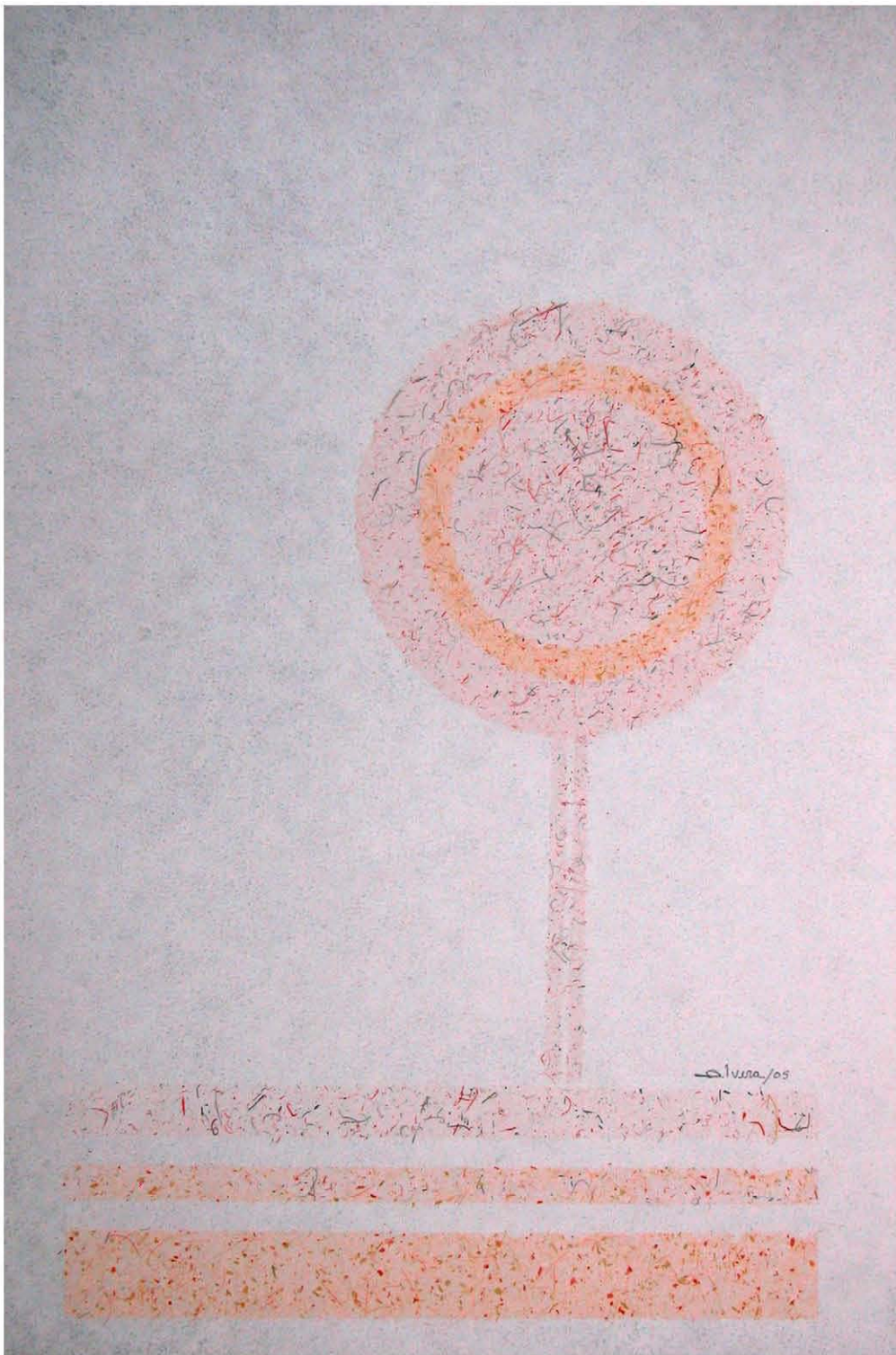
Estabilidad interna  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, yuca y pino teñidas  
40 x 59 cm.  
2005





El proceso  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, plátano, ixtle, gladiola y pino teñidas  
40 x 59 cm.  
2005





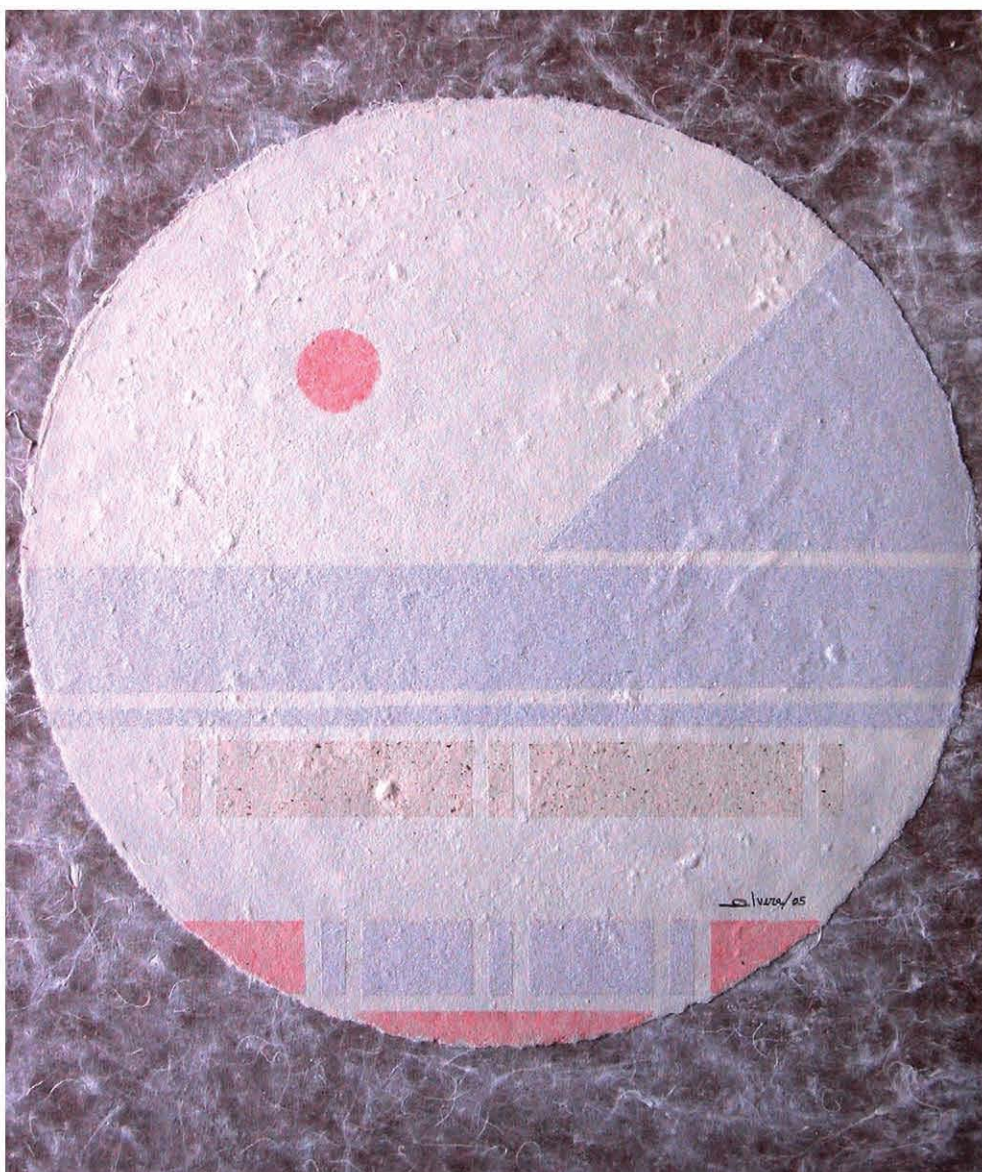
Gestación temprana  
Papel hecho a mano, fibra de algodón pino y yuca teñida  
40 x 59 cm.  
2005





La negación  
Papel hecho a mano, fibra de algodón, ixtle, plátano, pino y gladiola teñidas  
40 x 58 cm.  
2005





Fragmentación  
Papel hecho a mano, fibra de lino y pulpa de color  
40 x 48 cm.  
2005





Luna luna  
Papel hecho a mano, fibra de algodón y fibras teñidas con pulpa teñida  
40 x 58 cm.  
2005



# CONCLUSIONES

---

El empleo de las diferentes fibras vegetales, con fines plásticos para la elaboración de papel hecho a mano como una obra, y que se pueden obtener de las plantas en sus diferentes formas, sean éstas *de árboles, tales como*; pino, cedro, eucalipto, aguacate o jacaranda

*de las flores, como*;

azucena, gladiola, platanillo, agapando

*de las plantas de ornato como*;

hule, bambú, yuca, palma

*de las plantas para condimentar los alimentos como son*;

ajo, cilantro, cebolla

de las fibras que se pueden obtener de los jardines de la ciudad y de toda esa materia prima que es la celulosa, en sus diferentes presentaciones que nos da la oportunidad para aprovechar sus características individuales o específicas y así poder crear una obra plástica, misma que no se puede repetir, pues es difícil igualar su creación, ya que, no se trata de una obra de fábrica, ni de máquina por lo que cada papel, que se realice será diferente.

La aplicación en nuestra obra puede ser combinada con la fibra teñida y con la fibra de color natural.

Las fibras que se usan para la creación o elaboración de un papel como obra plástica pueden estar mezcladas unas con otras, tomando en cuenta la particularidad de las mismas, se ha visto que las combinaciones de las fibras que no son compatibles no siempre dan los resultados que uno espera o desea por lo que se debe de cuidar, la preparación que se pretende usar en cada papel, para obtener los mejores resultados en cada obra.

La utilización de la fibra en su color natural, amarillenta, verdosa o café, no siempre da buenos resultados visuales, por su aspecto mate y apagado, el cual toma cuando se seca, por lo que se recurre al teñido de la fibra, lo que le da un nuevo aspecto, y nos permite el juego con el color.

La fibra blanqueada nos da aún más posibilidades de trabajo ya que en su blanqueo podemos tener varios tonos de blancura, que nos dará otras tantas posibilidades dependiendo de la planta que se obtenga esa fibra proporcionando una textura única y característica que se aprovecha como otro recurso más para la realización de la obra, que se pretenda llevar a cabo.

Para el trabajo de la obra de papel hecho a mano, no se recomienda el uso de la fibra del papel bond ya que



no proporciona una flexibilidad adecuada en la elaboración de nuestro papel y puede quedar demasiado duro o acartonado, es más recomendable la fibra del papel de algodón en un 100 ó 50%, lo cual reducirá los defectos antes mencionados.

En lo que respecta a las fibras textiles; prendas de vestir, mantas, cuerdas o simplemente retazos de lona así como lienzos para bastidores de pintura, siendo algunos de algodón y otros de lino porque cada uno de estos materiales nos proporciona una fibra resistente que se puede trabajar sola, o bien se puede mezclar con alguna de las otras fibras que ya se mencionaron y los papeles así obtenidos tendrán más resistencia, durabilidad y una mejor apariencia en su acabado.

El recurso empleado con gran acierto es el que se utilizó con plástico autoadherible para tapiz del que se pudieron hacer estenciles de formas sencillas. Otro material también utilizado con buen resultado es el de las etiquetas engomadas, ya que vienen en diferentes formas y tamaños. Un recurso importante e interesante en la elaboración de formas arbitrarias o irregulares lo constituye la cinta engomada (maskingtape) en sus diferentes medidas.

Algunos otros recursos de interés lo constituyen los hilos de tipo cáñamo o algodón, para crear formas irregulares que se pudieron dejar como parte del diseño o ser levantados al terminar la hoja de nuestro papel.

Toda fibra que se obtenga de cualquier árbol, planta o flor necesariamente tiene que ser sometida al proceso de mercerización, o uso de la sosa en su cocción, para darle una mayor duración, suavidad y apariencia a los cambios operados en la fibra así obtenida, ayudando a una mejor aceptación y fijación de los colorantes para el teñido de nuestra fibra.

Acerca de los tres métodos empleados para hacer una hoja de papel como obra plástica y que a continuación describo:

*I.- La realización de la hoja mediante la inmersión del bastidor; solo o con su contra en la tina con la fibra o pulpa determinada.*

*II.- La realización de la hoja por medio del chorreado de la fibra sobre el bastidor.*

*III.- La realización de la hoja basado en la maceración o golpeo de la fibra de que se trate.*

Seleccioné la primera por ser la más idónea y práctica para mis propósitos, dado que éste método me permitió elaborar; el tamaño y forma que necesitaba, así



como, el grosor de la obra, que poco a poco fue tomando cuerpo, conforme se le agregaron los elementos que la constituyeron uniformemente.

De las otras dos formas:

La del chorreado o escurrido de la fibra fue empleada poco, pues no permitió la obtención satisfactoria de la obra como lo deseaba, ya que es más difícil controlar, la uniformidad o grosor de la hoja, y el empalme de los demás elementos que conformarían la obra sufren deterioro al secado de la hoja.

La maceración de la fibra para hacer la obra de plano no se utilizó por los inconvenientes del tiempo de secado y contracción irregular de los elementos de diseño que conformarían la misma.



# GLOSARIO

**Agua oxigenada.-** Se emplea como desinfectante, decolorante y agente de blanqueo en las fibras vegetales, para hacer papel pues no las daña.

**Ámatl.-** En lengua Náhuatl significa Papel., hoja hecha con la fibra de este árbol, llamado amate.

**Anilina.-** Compuesto orgánico, para preparar colorantes, se usa mucho para el teñido textil y se aplica en las fibras vegetales para hacer papel.

**Bacteria.-** Del griego bastón, microbios unicelulares de forma alargada bastón) o esférica (cocos). Las bacterias transforman los elementos en que viven (eso produce la putrefacción). Gérmenes bíbrionicos (género de bacterias) para la putrefacción (enriado).

**Bastidor para papel.-** Consta de dos partes que son: El molde que es el que tiene la tela o malla y la forma o contra que es el que contiene la fibra o la pulpa.

**Cambium.-** Parte leñosa del árbol, situado entre el xilema y el floema formando un cilindro en el interior del tallo.

**Celulosa.-** Estructura básica de las plantas y vegetales compuesta de fibras muy resistentes se le emplea principalmente para la fabricación del papel.

**Cloro.-** Es un gas, elemento muy activo que se emplea para blanquear la fibra vegetal, muy soluble en agua a razón de tres a uno (agua cloro) corroe muy fácil toda la materia orgánica.

**CMC.-** Carboximetilcelulosa, derivado de la celulosa, polvo blanco sin olor ni sabor que se hincha y se disuelve en el agua formando disoluciones muy viscosas de la que se obtienen películas flexibles, se usa como aditivo en la pulpa de papel para mejorar su resistencia y disminuir la porosidad de la pulpa o fibra, se usa también como aglutinante y dispersante en el papel hecho a mano o de tina.

**Cutina.-** Recubrimiento céreo o graso de las hojas que le sirve de protección para la pérdida de agua.

**Dextrina.-** Derivado del almidón de color blanco y amarillo, se emplea como adhesivo y sustituto de la goma arábiga con solubilidad del 75 % y 95 % respectivamente.

**Etilcelulosa.-** Derivado celulosico, se usa en la fabricación de lacas y plásticos, como ligante en tintas, barnices y recubrimientos, se disuelve en alcohol y acetona.

**Fibra.-** Elemento morfológico fundamental de las plantas superiores. Las fibras son células de forma aproximadamente cilíndrica, de longitud variable de uno a varios milímetros.

**Floculación.-** Conjunto de fibras que se agrupan como un ramillete de flores, pareciendo que tienen un nudo en la punta.

**Floema.-** Tejido conductor de la savia elaborada, también llamado (el líber).

**Glucosa.-** Derivado del almidón muy soluble en agua se usa como plastificante.

**Goma arábiga.-** Secresión de las acacias se presenta en forma de lágrimas o polvo blanco amarillento se usa como coloide.

**Gamíneas.-** Plantas angiospermas, tienen tallos cilíndricos comúnmente huecos interrumpidos de trecho en trecho y hojas que abrazan el tallo, el bambú, maíz, caña de azúcar, cebada, trigo y arroz.

**Hidroxipropil-metil-celulosa.-** (Demacol), soluble en agua fría espesante y aglutinante formador de películas, y adhesivos.

**Hiposulfito de sodio.-** Polvo muy soluble en agua, se usa como anticloro en el blanqueo de las fibras de celulosa, para hacer papel.



**Hoja de papel.**- Se llama así al conjunto de fibras minúsculas entrelazadas de forma aleatoria o alineadas en forma longitudinal, según sea la forma de hacer la hoja, (mecánica de banda o manual de bastidor).

**Holandesa.**- Máquina que sirve para desfibrar y convertir los trapos de algodón, lino o cáñamo en una especie de masa uniforme que sirve para hacer papel.

**Hongo.**- Microorganismo multicelular, que vive generalmente en materia de desecho, de plantas y animales alimentándose de los mismos, los hongos por lo general no se mueven.

**Lignina.**- Material duro embebido en las paredes celulares de las plantas vasculares y que le proporcionan soporte a las especies terrestres.

**Limbo.**- Parte plana de una hoja.

**Mercerización.**- Tratamiento que se hace a las fibras vegetales, para mejorar su resistencia, apariencia y para que acepten más fácil los colorantes durante el teñido.

**Organdí.**- tela de algodón blanca de textura floja, se emplea para los bastidores y para hacer bolsas para la cocción de la fibra.

**Papiro.**- Planta perenne cuyo tallo mide de 2 a 5 metros de altura, se da a orillas del río Nilo. Se emplea para hacer hojas con tiras finas del interior del tallo, poniéndolas en forma paralela y entrecruzando las fibras.

**Pecíolo.**- Raballo o pata que conecta una hoja al tallo de la planta.

**pH.**- Escala que representa la concentración de iones hidrógeno en una solución, empleando una escala de 0 a 7 (muy ácida), de 7 a 14 (muy básica, alcalina), y 7 (agua pura, neutro).

**Pulpa.**- Material fibroso, que se obtiene de moler los pedazos de papel para su reciclado.

**Sal.**- Nombre dado al cloruro de sodio, se emplea para fijar los colorantes de anilina en el teñido de las fibras de tipo vegetal.

**Sosa.**- Hidróxido de sodio, trozos cristalinos y en forma de lenteja que se disuelven en agua con fuerte desprendimiento de calor (exotermia), la solución caústica es una base fuerte, se usa en la obtención de la fibra vegetal, celulosa para hacer papel, se prepara del 2 al 10 %.

**Sulfito.**- Se usa para inhibir el crecimiento de hongos y bacterias, cuando se tiene la tina preparada con pulpa o fibra para hacer papel.

**Talco.**- Forma natural del silicato de magnesio hidratado, polvo blanco grisáceo inodoro e insaboro, se usa como antiaglomerante y para hacer camas entre el soporte o base y la hoja de papel, cuando éste es bajado.

**Tiras de color para el pH.**- Tiras que se emplean para determinar el grado de saturación que puede tener una solución, ya sea ácida o alcalina, se indican en función del color y el número que quede registrado.

**Vaina.**- Fruto seco que no es carnoso al madurar y que se abre al soltar sus semillas. Chícharo, ejote, otros.

**Xilema.**- Tejido conductor de las plantas vasculares que transporta agua y minerales de la raíz al brote.



# BIBLIOGRAFÍA DE IMÁGENES

- Fig. 1. El libro ayer hoy y mañana, pág. 27  
Fig. 2. La letra, pág. 246  
Fig. 3-6. Papermaking, pág. 33  
Fig. 7-8. El mundo sintético, pág. 120  
Fig. 9. Papermaking, pág. 186  
Fig. 10. Crisol Enciclopedia. Escolar Universal, pág. 155  
Fig. 11. Papermaking, pág. 27  
Fig. 12-13. Fotos del Autor.  
Fig. 14-15. Ibíd. pág. 51-52  
Fig. 16. Papyrus, pág. 13  
Fig. 17. El mundo vegetal, pág. 24  
Fig. 18. Revista Artes de México N° 124, pág. 84  
Fig. 19. ibíd. pág. 92  
Fig. 20. ibíd. pág. 86  
Fig. 21. ibíd. pág. 87  
Fig. 22. ibíd. pág. 86  
Fig. 23. ibíd. pág. 87  
Fig. 24. Historia de un libro de texto, pág. 56  
Fig. 25. ibíd. pág. 62  
Fig. 26-27. Revista Artes de México N° 124 pág. 90  
Fig. 28. ibíd. pág. 96  
Fig. 29. Loreto, historia y evolución de una fábrica de papel, pág. 59  
Fig. 30. La Imprenta Enciclopedia Ilustrada N° 17, pág.12  
Fig. 31. ibíd. pág. 60  
Fig. 32. Loreto, historia y evolución de una fábrica de papel, pág. 59  
Fig. 33. Paper Before Print, pág. 218  
Fig. 34. Papermaking, pág. 39  
Fig. 35. Paper Maker Decorating, pág. 43  
Fig. 36. El bosque, pág. 180  
Fig. 37. El mundo sintético, pág.122  
Fig. 38. Las plantas, pág. 116  
Fig. 39-40. El mundo sintético, pág. 123  
Fig. 41. Ibíd. pág. 122  
Fig. 42. Las plantas, pág. 119  
Fig. 43. Paper Maker Designing, pág. 10  
Fig. 44. Ibíd. pág. 24  
Fig. 45. Las plantas, pág. 118  
Fig. 46. Las plantas. El ingenio de la naturaleza, págs.116 – 117  
Fig. 47. El pequeño Larousse 2005, pág.763  
Fig. 48. El libro ayer hoy y mañana, pág. 28.  
Fig. 49. Paper Before Print, Lamina XIV- XV  
Fig. 50. Papermaking techniques book, pág. 24  
Fig. 51. Foto del autor.  
Fig. 52. Papermaking techniques book, pág. 21  
Fig. 53. Papermaking techniques book, pág. 23  
Fig. 54. Ibíd. pág. 21  
Fig. 55. Ibíd. pág. 23



Fig. 56. Ibíd. pág. 21  
Fig. 57. Ibíd. pág. 23  
Fig. 58-65. Fotos de Autor.  
Fig. 66. Todo lo que el impresor debe saber acerca del papel, pág.273  
Fig. 67. Revista Visual, N° 24, pág. 7  
Fig. 68. Todo lo que el impresor debe saber acerca del papel, pág. 275  
Fig. 69. Foto de Autor.  
Fig. 70-71, Loreto, historia y evolución de una fábrica de papel, pág.105  
Fig. 72. Foto de Autor.  
Fig. 73. Foto de Autor.  
Fig. 74. Pequeño Larousse 2005, pág. 496  
Fig. 75. Foto de autor.  
Fig.76. Propaganda de papelería.  
Fig. 77. Fundamentos de química, pág.550  
Fig. 78. Ibíd, pág.175  
Fig. 79-80. Fotos de autor.  
Fig. 81-90. Fotos de autor.  
Fig. 91-94. Fotos de autor.  
Fig. 95-102. Fotos de autor.  
Fig. 103-109. Fotos de autor.  
Fig. 110-116. Fotos de autor.  
Fig. 117-118. Muestrario de tlapalería  
Fig. 119-122. Fotos de autor.  
Fig. 123-131. Fotos de autor.  
Fig. 132. Ibíd. pág. 42  
Fig. 133. Curso de diseño gráfico, pág. 61  
Fig. 134-137. Loreto, historia y evolución de una fábrica de papel, pág. 41.  
Fig. 138. El libro y sus orillas, pág. 28  
Fig. 139-142. Loreto, historia y evolución de una fábrica de papel, pág. 41  
Fig. 143. Graphic Design and Designers, pág. 11  
Fig. 144.-149. Fotos de autor.  
Fig. 150. Paper making decorating designing, pág.14  
Fig. 151. Ibíd., pág. 7  
Fig. 152. Ibíd., pág. 15  
Fig. 153, Paper before print, pág. 67  
Fig. 154-155. Fotos de autor.  
Fig. 156. Pequeña biblioteca Daimon; N° 106 Insectos, pág. 147  
Fig. 157. Crisol Enciclopedia Escolar Universal, pág. 105  
Fig. 158. El bosque. Time Life Col. La Naturaleza, pág. 104-105  
Fig. 159-161. Biología 1, pág. 42  
Fig. 162-163. Fotos de autor.  
Fig. 164-167. Papermaking, pág. 59  
Fig. 168. Botánica general, pág. 25  
Fig. 169-170. Fotos de autor.  
Fig. 171. Botánica general, Lámina 10  
Fig. 172. Crisol Enciclopedia Escolar Universal, pág. 127  
Fig. 173. Biología 1, pág. 7  
Fig. 174-182. Portals Overton Basingstoke Hampshire, (hojas Ao, A1, B1, C1, D1, E1, G1, M1, N1.)  
Fig. 183-185. Fotos de autor.  
Fig. 186-189. Papermaking techniques book pág. 25  
Fig. 190-192. Ibíd. pág. 26



Fig. 193-194. Fotos de autor.  
Fig. 195. Etiqueta de producto, Baro Industrias  
Fig. 196. Flora. Enciclopedia Salvat de la Jardinería, Tomo 3, pág. 62  
Fig. 197-203. Fotos de autor.  
Fig. 204-211. Fotos de autor.  
Fig. 212. Enciclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 292  
Fig. 213-219. Fotos de autor.  
Fig. 220-227. Fotos de autor.  
Fig. 228. Atlas de malas hierbas, Lámina 147  
Fig. 229-234. Fotos de autor.  
Fig. 235-236. El mundo del saber, el reino vegetal, pág. 59  
Fig. 237-240. Fotos de autor.  
Fig. 241. Tratado Elemental de Botánica pág. 627  
Fig. 242. Foto de autor.  
Fig. 243. Revista. Herbolaria Universal, año 5 N° 23, pág. 34  
Fig. 244-248. Fotos de autor.  
Fig. 249. Atlas de Malas Hierbas, lámina 110  
Fig. 250-255. Fotos de autor.  
Fig. 256. Flora Enciclopedia Salvat de la Jardinería, Tomo V, pág. 112  
Fig. 257-263. Fotos de autor.  
Fig. 264. El mundo del saber, el reino vegetal, pág. 123  
Fig. 265. *Ibid.* pág. 33  
Fig. 266-270. Fotos de autor.  
Fig. 271. El mundo del saber, el reino vegetal, pág. 33  
Fig. 272-278. Fotos de autor.  
Fig. 279-280. Fotos de autor.  
Fig. 281. El Mundo del Saber, el Reino Vegetal, pág. 79  
Fig. 282-285. Fotos de autor.  
Fig. 286-293. Fotos de autor.  
Fig. 294-301. Fotos de autor.  
Fig. 302. Pequeño Larousse 2005, pág. 220  
Fig. 303-308. Fotos de autor.  
Fig. 309-315. Fotos de autor.  
Fig. 316. México Desconocido, pág. 426  
Fig. 317-323. Fotos de autor.  
Fig. 324-330. Fotos de autor.  
Fig. 331-338. Fotos de autor.  
Fig. 339. Flowers of the World, pág. 147  
Fig. 340-347. Fotos de autor.  
Fig. 348. Crisol Enciclopedia Escolar Universal, pág.140  
Fig. 349-354. Fotos de autor.  
Fig. 355. Foto de autor.  
Fig. 356-362. Atlas de malas hierbas, Láminas; 106, 109-110, 113-116.  
Fig. 363-368. Atlas de malas hierbas, Láminas; 120, 122, 124, 130-131, 154.  
Fig. 369. Encyclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 277  
Fig. 370-376. Fotos de autor.  
Fig. 377-383. Fotos de autor.  
Fi. 384. Un jardín dentro de casa, pág. 248  
Fig. 385-391. Fotos de autor.  
Fig. 392. Revista Herbolaria Universal año 3, 1999, N° 18, pág. 47  
Fig. 393. *Ibid.* año 7, 2003, N° 43, pág. 42



Fig. 394-400. Fotos de autor.  
Fig. 401. El Pequeño Larousse, pág. 614  
Fig. 402-407. Fotos de autor.  
Fig. 408. Flowers of the World, pág. 133  
Fig. 409-414. Fotos de autor  
Fig. 415. Lámina XXXVI, Las Plantas, s/n, s/f.  
Fig. 416. Flora Enciclopedia Salvat de la Jardinería, pág. 219  
Fig. 417-422. Fotos de autor.  
Fig. 423. El Mundo del saber, el reino vegetal, pág. 61  
Fig. 424-430. Fotos de autor.  
Fig. 431. Fotos de autor.  
Fig. 432. Flora, Enciclopedia Salvat de la Jardinería, Tomo 3, pág. 74  
Fig. 433-438. Fotos de autor.  
Fig. 439-446. Fotos de autor.  
Fig. 447. Enciclopedia ilustrada de las plantas, pág. 564  
Fig. 448-453. Fotos de autor.  
Fig. 454. La Merced enigma alimentario, pág. 30  
Fig. 455. Crisol Enciclopedia Escolar Universal, pág. 62  
Fig. 456-463. Fotos de autor.  
Fig. 464. Un jardín dentro de casa, pág. 294  
Fig. 465-472. Fotos de autor.  
Fig. 473-480. Fotos de autor.  
Fig. 481-487. Fotos de autor.  
Fig. 488. El Pequeño Larousse 2005, pág. 798  
Fig. 489-494. Fotos de autor.  
Fig. 495. Las plantas el ingenio de la naturaleza, pág. 44  
Fig. 496-501. Fotos de autor.  
Fig. 502. Gran Enciclopedia Ilustrada de Las Plantas, Lámina; XXXI  
Fig. 503. La Merced enigma alimentario, pág. 105  
Fig. 504-509. Fotos de autor.  
Fig. 510. Enciclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 114  
Fig. 511-517. Fotos de autor.  
Fig. 518. The Complete Book of Gardening, pág. 253  
Fig. 519. Gran Enciclopedia Ilustrada de las Plantas, pág. 547  
Fig. 520-526. Fotos de autor.  
Fig. 527. Enciclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 449  
Fig. 528-534. Fotos de autor.  
Fig. 535. Enciclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 449  
Fig. 536-542. Fotos de autor.  
Fig. 543-548. Fotos de autor.  
Fig. 549-555. Fotos de autor.  
Fig. 556-562. Fotos de autor.  
Fig. 563. El pequeño Larousse 2005, pág. 48  
Fig. 564-571. Fotos de autor.  
Fig. 572. Enciclopedia of Garden Plants and Flowers, pág. 524  
Fig. 573-579. Fotos de autor.  
Fig. 580-585. Fotos de autor.  
Fig. 586. Flora, Enciclopedia Salvat de la Jardinería, Tomo 2, pág. 36  
Fig. 587-593. Fotos de autor.  
Fig. 594-601. Fotos de autor.  
fig. 602. Flora, Enciclopedia Salvat de la Jardinería, Tomo 5, pág. 92



fig. 603-610. Fotos de autor.  
Fig. 611-618. Fotos de autor.  
Fig. 619-625. Fotos de autor.  
Fig. 626-632. Fotos de autor.  
Fig. 633. Un jardín dentro de casa, pág.395  
Fig. 634-640. Fotos de autor.  
Fig. 641. Enciclopaedia of Garden Plants and Flowers, pág. 703  
Fig. 642-647. Fotos de autor.  
Fig. 648. Enciclopaedia of Garden Plants and Flowers, pág. 117  
Fig. 649-653. Fotos de autor.  
Fig. 654. The Complete Book of Gardening, pág. 217  
Fig. 655-661. Fotos de autor.  
Fig. 662-669. Fotos de autor.  
Fig. 670-676. Fotos de autor.  
Fig. 677. Escritos de Carlos Mérida sobre arte, p.p. 170- 171, 1987  
Fig. 678. Carlos Mérida, Homenaje nacional A, pág. 259, Museo de Monterrey, 1992  
Fig. 679. Cardoza y Aragón Luis, Gunther Gerzso, Colección de Arte No 22, UNAM 1972  
Fig. 680. Felguérez Manuel/ Sazón Mayer, La Máquina estética, pág. 119, UNAM,1983  
Fig. 681. Enciclopedia de origami y artesanía del papel, pág. 96  
Fig. 682. Papermaking techniques book, pág. 28  
Fig. 683. Ibíd., pág. 29  
Fig. 684-686. Enciclopedia de origami y artesanía del papel, pág. 96  
Fig. 687-688. Enciclopedia de origami y artesanía del papel, pág. 97



# BIBLIOGRAFÍA

- C. Earl Libby  
Ciencia y Tecnología Sobre Pulpa y Papel.  
Tomo II El papel.  
C.E.C.S.A.  
Octava impresión 1981.  
514 págs.  
México, D. F.
- Lawrence A. Wilson  
Todo lo que el Impresor Debe Saber, Acerca del Papel.  
Graphictype México, S.A. de C.V.  
312 págs.  
México, D. F. 1999.
- RAGSA Grupo Papelero  
Glosario de Terminos para Compradores de Papel  
2ª Edición. 77 págs.  
México, D. F. 2000
- Plowman John  
Paper Making Techniques Book.  
North Ligth Books. 128 págs.  
Cincinnati, Ohio. 2001
- Jackson Paul  
Enciclopedia Origami y Artesanía del Papel.  
Edit. Acanto. 192 págs.  
Barcelona, España. 1998
- Copp Gerry  
Cómo Hacer Recipientes con Papel Mache.  
Celeste Ediciones. 47 págs.  
España. 1998
- A Bell Lilian  
Papyrus, Tapa, Amate & Rice Paper.  
Liliaceae Press  
Mc Minn Ville, Oregon  
146 págs.  
1992.
- M. Bloom Jonathan  
Paper Before Print. The History and Impact of Paper in  
The Islamic World.  
Yale University Press  
New Haven and London
- Christensen Bodil / Martí Samuel  
Witch Craft and Precolumbian Paper.  
Brujería y Papel Precolombino.  
4ª Edic. 93 págs.
- Ediciones Euroamericanas Klaus Thiele  
México, D. F. 1988
- Parkinson Richard & Quirke Stephen.  
Papyrus.  
First University of Texas.  
Pres Edition 96 págs.  
1995
- AGA La Tecnología del Oxígeno.  
Tomo I  
Memoria México 1986  
Mayo -19-24
- Thackeray Beata  
Paper.  
Making Decorating Designing  
New York 160 págs.  
Impreso en China. 1988.
- Lockie Ellarain  
The Paper Maker. How to make handmade paper from  
fruits and vegetables  
Collins & Brown 128 págs.  
Impreso en Hong Kong. 2001.
- A. Bell Lilian  
Plant Fibers For Paper Making.  
Liliaceae Press  
Mc Minn ville, Oregon  
132 Págs.  
1995.
- Espejel Carlos  
Las Artesanías Tradicionales en México.  
SepSetentas 45  
Edit. SepSetentas. 158 págs.  
México, D. F. 1972.
- Badui Dergol Salvador  
Diccionario de Tecnología de los Alimentos.  
Edit. Alambra 300 págs.  
1ª Edición.  
México, D. F. 1988.
- Martínez de las Marias P.  
Química y Física de las Fibras Textiles.  
Edit. Alambra S.A.  
203 págs.  
España. 1976.



- Mclean Ruari  
Manual de Tipografía.  
Edi. Blume 214 págs.  
1993.
- Biblioteca Salvat de Grandes Temas  
El libro Ayer, Hoy y Mañana.  
Salvat Editores. 142 págs.  
España. 1974.
- Storey Joyce  
Manual de Tintes y Tejidos.  
Edit. Hermann Blume  
221 págs.  
1989.
- Beutel Kutzelnigg Hassak  
Merceología.  
Tomo II Productos Orgánicos  
Uteha 207 págs.  
1965.
- Tomo I. Productos Inorgánicos, Carbón y Petróleo.  
Uteha 159 págs.  
México, D. F. 1964
- Lippert Wolfgang  
Podlech Dieter  
Gran Guía de la Naturaleza. Flores.  
Edit. Everest, S. A.  
2ª edición 254 págs.  
Impreso en España. 1996.
- Encyclopaedia of Garden  
Plants and Flowers.  
The Reader's Digest Association  
Limited. 1991.  
Great Britain. 798 págs.
- Gandara Guillermo  
Botánica General (Organostática).  
1ª Parte Organografía Externa  
Librería Pedro Robredo. 390 págs.  
México D. F. 1933.
- Ruiz Oronoz Manuel  
Tratado Elemental de Botánica.  
Edit. E. C. L. A. L. / Porrúa Hnos. 726 págs.  
México D. F. 1950.
- Crisol Enciclopedia Escolar Universal Carrogio  
Biología Botánica.  
Edit. Carrogio Barcelona  
157 págs.
- Enciclopedia Científica Cultural.  
Botánica General.  
Texto de Juan Jabal  
Cultural, S.A. ed Ediciones. 1980.  
Barcelona, España
- Farb Peter  
El Bosque.  
Time Life Colección de la Naturaleza.  
Offset Larios 192 págs.  
México, D. F. 1978.
- Fernández Serna Gabino  
Vite Bonilla Omar  
La Evolución del Libro. Breviario Histórico  
Instituto Politécnico Nacional  
155 págs.  
México, D. F. 1986.
- Fábricas de Papel Loreto y Peña Pobre  
Loreto Historia y Evolución de una Fábrica de Papel.  
118 págs.  
1957.
- Barbero B. Roberto  
Historia de un Libro de Texto.  
Edit. Enigma, S. A. 165 págs.  
México, D. F. 1963.
- Martínez Cortés Fernando  
Pegamentos Gomas y Resinas en el México Prehispánico.  
SepSetentas 124  
Edit. SepSetentas. 158 págs.  
1974.
- Sten María  
Las Extraordinarias Historias de los Codices Mexicanos.  
Joaquín Mortiz/Contrapunto  
5ª reimpresión. 140 págs.  
México, D. F. 1983.
- Roque Georges  
El Color en el Arte Mexicano.  
UNAM Instituto de Investigaciones  
Estéticas. 297 págs.  
México, D. F. 2003.
- Disney Walt  
El Mundo del Saber el Reino Vegetal.  
Edit. Novaro. 123 págs.  
Navarra, España. 1975.



- Warburton Clifford  
The study Book Of Paper.  
The Bodley Head  
48 págs.  
London. 1961.
- Williams Nancy  
Paper Work. The Potential of Paper in Graphic Design.  
Phaidon Press Limited  
160 págs.  
Printed in Singapore. 1995.
- Heller Jules  
Papermaking.  
Watson Guptill Publication  
216 págs.  
New York. 1978
- Graphic Designer's  
Digital Printing & Prepress Hand Book.  
Constance Sidles. 240 págs.
- Lenz Hans  
El Papel Indígena Mexicano.  
SepSetentas 65  
Edit. SepSetentas. 186 págs.  
México, D. F. 1973.
- Beristáin de Salinas Helena  
Método de Restauración de Libros y Documentos.  
Instituto de investigaciones  
Bibliográficas UNAM  
2ª edic. 56 págs.  
1987.
- Zavala Ruiz Roberto  
El Libro y sus Orillas.  
UNAM. 397 págs.  
México, D. F. 2004
- El Papel, Historia, su Fabricación su Uso.  
Escuela Gráfica Salesiana  
Ediciones de consulta. 71 págs.  
Barcelona. 1982.
- Bavink B. Dr.  
Introducción a la Química Inorganica.  
Edit. Labor. 168 págs.  
Barcelona. 1919
- Henzl Vladimír  
El Mundo Sintético.  
siglo XXI Editores. 168 págs.  
México, D. F. 1967.
- Portals Overton  
Basingstoke Hampshire  
Papel para Billetes de Banco.  
Quind by Sangorski  
Sutcliffe London England.
- Morrison Winifrede  
Secado y Conservación de Flores.  
C.E.C.S.A.  
2a Impresión. 95 págs.  
México, D. F. 1981.
- International Paper  
Pocket Pal  
Sexta edición. 126 págs.  
New York. 1960.
- Conacyt  
Revista Ciencia y Desarrollo.  
Septiembre//Octubre 1994  
Volumen XX n° 118  
México. D. F.
- "Panorama de la Industria Papelera en México". Grandeza en la Historia.  
El libro quincenal N° 56  
Edit. del grupo Aga. 126 págs.  
México, D. F. 1991.
- Beltrán Alberto  
La Pintura Popular de México.  
FONART. 35 págs.  
México, D. F. 1982.
- Marie Evans Helen  
Man The Designer.  
The Mcmillan Company,  
Nueva York. 390 págs  
U.S.A. 1973.
- Plowman John  
The Craft of Handmade Paper.  
Quintet Publishing Limited  
144 págs  
London. 1977.
- Enciclopedia Animada  
El Maravilloso Mundo de la Tecnología. Fascículo 5.  
La Imprenta. 62 págs.  
Provenemex  
México, D. F.



- Un Jardín Dentro de Casa.  
Selecciones del Reader 's Digest". 480 págs.  
México. D. F. 1983.
- Izauro Garrido Farriña Germán MVZ.  
Cornejo Cortés Miguel Ángel M. en C.  
Salinas Jiménez Elsa MVZ.  
Manual de Colorantes.  
UNAM Cuatitalán. 95 págs.  
México, D. F. 2003.
- Almela Meliá Juan  
Higiene y Terapeutica del Libro.  
F. C. E. Breviarios  
219 pág.  
México, D. F. 1956.
- M. Cardamone Jeanette and  
T. Boken Mary  
Historic Textiles Papers and Polymers in Museums.
- La Letra.  
Ediciones ceac. s.a.  
295 págs.  
Barcelona España. 1988.
- Deffis Caso Armando  
La Basura es la Solución.  
Árbol editorial  
277 págs.  
New Delhi India. 1994.
- Visual.  
Magazine de Diseño # 24  
Año IV 1992.
- Martín E. y Tapiz L.  
Diccionario de las Artes e Industrias Gráficas.  
Edic. Don Bosco. 651 págs.  
Barcelona
- Ojeda Díaz María de los Angeles  
Testimonios Pictográficos. Catálogo de Códices.  
INAH, 44 págs.  
México, D. F. 1985.
- Audesirk Teresa. Audesirk Gerald  
E. Byers Bruce  
Biología 1. Unidad en la diversidad.  
6ª edición. 324 págs.  
Pearson Educación  
México. D. F. 2003.
- Biblioteca Salvat de Grandes Temas  
Nuevos Productos Químicos n° 77.  
Salvat Editores. 143 págs.  
Mexico. D. F. 1975.
- Miralles de Imperial Hornedo Rosario  
Decorar con Flores Secas Paso a Paso.  
Ediciones Mundi-Prensa  
294 págs.  
Madrid 1997.
- Repolles José  
El Reino Vegetal.  
Edit. Bruguera colección. Si-No  
221 págs.  
Barcelona. 1972.
- Curso de Diseño Gráfico.  
Volumen V.  
Edit. Educar Cultural Recreativa  
256 págs.  
Colombia. 1992.
- Las Plantas. El Ingenio de la Naturaleza.  
Ed. Círculo de lectores  
158 págs.  
Barcelona. 1985.
- Revista Artes de México  
Mitos, Ritos y Hechicerías.  
Edit. Artes de México  
N° 124 año XVI  
México, D. F. 1969.
- Meza A. Manuel y  
Villanueva V. Rogelio  
La Producción de Fibras Duras en México.  
Monografías Industriales del Banco de México, S. A.  
Gráfica Panamericana, S. de R. L.  
572 págs.  
México, D. F. 1948.
- Rubin de la Borbolla Daniel F.  
Arte Popular Mexicano.  
Fondo de Cultura Económica  
Archivo del fondo  
302 págs.  
México. D. F. 1974.
- Novak F. A.  
Enciclopedia Ilustrada de las Plantas.  
F. A. Novak  
Edit. Lectura. 583 págs.  
Caracas, Venezuela. 1966.



Larran de Vere Alberto

La Imprenta.

Enciclopedia Ilustrada Atlántida n° 17

Editorial Atlántida. 68 págs.

Buenos Aires. 1963.

De Galiana Mingot Tomás

Pequeño Larousse de Ciencias y Técnicas.

Ediciones Larousse 8ª edición.

Segunda reimpresión. 1983

México, D. F.

Rojo Ariel y Rodríguez Jorge

La Flora del Pedregal de San Ángel.

Instituto Nacional de Ecología

SEMARNAT, 84 págs.

México, D. F. 2002.

Flora Enciclopedia Salvat de la Jardinería.

Salvat Editores, S.A.

5 Tomos

Barcelona España. 1979.

Perry Frances

Flowers of The World.

Hamlyn publishing

London. New York . Sydney . Toronto

320 págs

Printed in Italy. 1973.

Villarias Moradillo José Luis

Atlas de Malas Hierbas.

Ediciones Mundi - Prensa

3ª edición Reimpresión. 536 págs.

España. 2002.

Pequeña Biblioteca Daimon

Insectos N° 126.

Ediciones Daimon Manuel Tamayo

Barcelona.

Impreso en Italia

Secretaría de Educación Publica

México Desconocido.

Edit. México Desconocido/SEP

600 págs.

México, D. F. 1999

Dávila Domingo S. y Muello Alberto

Manual de Agricultura.

Edit. Suelo Argentino. 555 págs.

Buenos Aires. 1944.

La Merced Enigma Alimentario.

Ed. Investigaciones y Desarrollo de Proyectos

176 págs.

México. D. F. 1994.

Reimer Mary et Reimer Heidi-Epp

300 Recettes Pour Fabriquer Son Papier.

Editorial Dessain et Tolra

96 págs

Impreso en China. 2000.

Revista Herbolaria Universal.

Publicación Bimestral

Edit. Badiano

México, D. F.

Kartofel Graciela Marín Manuel

Ediciones de y en Artes Visuales.

De lo Formal y lo Alternativo.

Ed. Dirección de Fomento Editorial.

Cordinación de Humanidades

UNAM, 102 págs.

México, D. F. 1992.



Este libro, catálogo, folleto, manual y tesis se diseñó en los talleres de la cueva X, usando plataforma Macintosh y los programas Photoshop 6 e Illustrator 9 por Arnulfo Olvera Olvera.

Al transformarse en tesis se rediseñó en los talleres de la cueva Y, en plataforma Macintosh, utilizando los programas Photoshop CS e In Design CS, en su composición se emplearon los tipos Baskerville en 24, 16 y 11 puntos, Adobe Jenson Pro en 11 puntos y Arial Narrow en 6 puntos,. La impresión se realizó en salida digital, sobre papel couche mate de 135 grms y los forros en opalina de 225 grms con un tiraje de 15 ejemplares. El cuidado de la edición y el rediseño gráfico estuvo a cargo de Patricia Meza Rodríguez. Abril 2007