

PROJECTE ARBRES DE PAPER

INFORMACIÓ GENERAL DEL PAPER 2005 - 2006

Projecte Arbres de Paper

Texts de Ferran Aguilar, Flor Sánchez i Anna Batet

GEPEC-EdC

<http://arbresdepaper.gepec.org>

educa@gepec.cat

HISTÒRIA DEL PAPER

La paraula paper prové del mot grec *papuros*.

Fa més de 5.000 anys, els antics **egipcis** confeccionaven material d'escriptura a partir de **papir**, un tipus de jonc que acaba amb una espècie de plomall (hi ha gardenes que en tenen) aquest jonc naixia a la vora del Nil.

El papir més vell està datat del segle XVIII aC i fou descobert a Menfis.

El primer paper, tal i com el coneixem actualment, fou fabricat per **Ts'ai Lun**, ministre xinès d'agricultura l'any 105 dC. Aquest paper estava elaborat a base de roba escaldada i fibres d'alguns vegetals (és el mateix procés que feien servir alguns molins de **la Riba**, al riu Brugent) com: lli, cànem, bambú i morera.

El secret de la fabricació de paper resta a la Xina durant més de 6 segles, fins que l'any 751 dC, un grup de guerrers àrabs van fer presoners, a Samarcanda (Turquestan), uns quants artesans del paper. A poc a poc, la seva tècnica es va difondre per l'Àsia i l'extrem Orient fins arribar al món mediterrani.

El paper fou introduït pels **àrabs** a través de Xàtiva (València) l'any 1151. D'allà s'estengué cap a Catalunya, cap a la resta de l'estat Espanyol i cap a Europa. No va ser fins al cap de 1.000 anys després que Ts'ai Lun inventés el paper, que Europa va descobrir-ne el secret.

La invenció de la **impremta** per J. Gutemberg l'any 1440 i l'aparició al segle XVIII dels primers diaris, foren dues fites cabdals en la història del paper perquè se n'incrementà la utilització i, en conseqüència, la tecnologia i la fabricació experimentà una gran evolució.

El 1798 el francès Luois Nicolas Robert va construir la primera **màquina** de fabricar paper a partir de roba. Encara que no va tenir gaire èxit, aquesta màquina va servir de precedent de les que va dissenyar l'enginyer Bryan Donkin, l'any 1803, i que després van ser fabricades i exportades per tota Europa, l'Índia i els Estats Units. Com que el consum de paper s'incrementà sense parar en poc temps, la tela –única font de primeres matèries fins llavors- va esdevenir insuficient.

Ja a començaments del segle XVIII (1719), el naturalista i físic René Réamur va observar que algunes espècies de vespes construïen el niu barrejant **fibres de fusta** amb secrecions corporals. Aquest científic va suggerir que aquest procediment podia ser la base d'un nou mètode per generar paper.

No fou fins un segle més tard, l'any 1839, que Payen va descobrir que la **cel·lulosa** (que fins aleshores només es creia present a la roba) també es trobava en abundància en

PROJECTE ARBRES DE PAPER

forma de fibres en tots els teixits vegetals i que era tècnicament possible separa-la dels altres components.

El descobriment de Payen i la màquina desfibradora de Séller (1843) van permetre la utilització de la **fusta** per fabricar paper. Això portà, a finals de segle, a la consecució de tècniques industrials que encara s'utilitzen actualment.

LES FIBRES VEGETALS I LA CEL·LULOSA

El paper és una substància feta de fibres vegetals adherides les unes amb les altres que pren la forma de làmines molt primes.

La cèl·lula és la part viva i petita d'una planta. Les cèl·lules d'un arbre s'assemblen totes quan són joves, però es desenvolupen de diferent manera segons el lloc on es formen i la funció que realitzen. Totes tenen una paret formada per una substància química anomenada cel·lulosa. A mesura que va creixent, la cèl·lula necessita més cel·lulosa, la qual s'obté a partir d'una altra substància anomenada glucosa (un tipus de sucre).

La glucosa es fabrica a les fulles de la planta a partir d'aigua (H₂O) i diòxid de carboni (CO₂) en forma de gas. L'energia, perquè aquests elements es combinin, s'obté dels raigs solars.

La glucosa, un cop elaborada, es dissol en l'aigua i és transportada a qualsevol lloc de la planta. Quan el líquid arriba a la paret de les cèl·lules s'uneix en llargues cadenes que constitueixen la cel·lulosa.

Centenars de cadenes de cel·lulosa s'ajunten per formar durs teixits que aguanten l'arbre i transporten els líquids nutrients (la saba bruta i la saba elaborada). Aquestes fibres vegetals seran la base del paper.

La glucosa es dissol en l'aigua, cosa que no succeeix amb la cel·lulosa, que sedimenta en el fons d'un recipient. Aquest és el principi bàsic en el qual es fonamenta la fabricació del paper.

LA FABRICACIÓ DEL PAPER

Avui dia el paper s'obté a partir de les fibres de cel·lulosa presents en totes les espècies vegetals; la canya en conté un 40%, la palla un 50% i la fusta un 70%. El cotó de farmàcia, constituït pràcticament només per cel·lulosa (95%), ens dóna una idea de com és aquest material.

A Espanya, gairebé el 50% de la cel·lulosa s'obté a partir del paper vell i la tendència és que aquesta quantitat augmenti. En la fabricació de paper hi intervenen els següents elements:

- **La pasta de paper**, que s'obté a partir de fusta d'arbres (pi, eucaliptus, avet, píce, bedoll, pollancre...arbres de creixement ràpid).
- **Aigua i energia**
- **Productes químics**

Les fibres de cel·lulosa de la fusta estan unides entre elles per la lignina, que actua com si fos ciment. Per destruir aquest ciment es poden fer servir dos procediments que donen lloc a dos tipus de pasta:

PROJECTE ARBRES DE PAPER

a) Pasta mecànica o pasta de fusta

La fusta d'escorça es trosseja, es tritura amb una mola i es posa a estovar amb aigua. S'aconsegueix una pasta de poca qualitat, de fibres curtes i que encara conté lignina. Es necessita 1,7 kg de fusta per obtenir 1 kg de pasta.

b) Pasta química

La fusta es trosseja i es posa a estovar amb dissolvents químics (sosa o sulfur de sodi). Després es filtra i es centrifuga. D'aquesta manera s'obté una pasta de fibres llargues sense lignina que donen un paper de qualitat superior. Es necessiten 3,2 kg de fusta per obtenir 1 kg de pasta.

El procés que se segueix en una indústria que fabrica paper a partir de fusta, és el següent:

a) fabricació de la pasta

1. Preparació de la matèria primera.

Es tracta de tallar troncs de fusta i treure'n l'escorça. És una fase bàsicament mecànica que té l'objectiu de posar la matèria en condicions per al tractament industrial.

2. Elaboració de la pasta.

En aquesta fase es separa la cel·lulosa de la resta de substàncies que conte la fusta (lignina, àcid silici...) mitjançant un tractament físic o químic.

3. Rentat/ blanqueig

Consisteix a fer desaparèixer les restes de lignina i altres impureses (tanins, resines...). En aquesta fase s'afegeixen productes químics a la pasta, generalment a base de clor, per tal d'aconseguir que el paper resultant sigui de color blanc.

Aquest procés requereix molta aigua, a més dels agents químics que poden ser contaminants. La reutilització de l'aigua en un circuit tancat permet reduir-ne el consum en un 80-90%.

També cal destacar que s'ha de depurar l'aigua residual, perquè si s'aboca directament al riu pot provocar la mort de peixos i altres organismes.

b) elaboració del paper

La pasta de paper s'introdueix en uns dipòsits amb aigua i es remena (la pasta importada està seca). Seguidament es realitza el procés de refinament, que consisteix a estovar, desfibrar i donar flexibilitat a les fibres. Posteriorment, s'hi afegeixen les càrregues (substàncies que donen opacitat i llisor al paper). La cola i els colorants són necessaris.

A continuació la pasta es diposita sobre una trama plana per tal que perdi l'aigua que conté. Quan es desplaça la trama, es forma un full continu de paper que cal premsar i assecar.

L'última etapa, que s'anomena estucat o tractament de la superfície, consisteix a aplicar els recobriments i té com a funció garantir la qualitat de la impressió i l'escriptura. Finalment, el paper s'asseca i s'enrotlla en unes grans bobines.

PROJECTE ARBRES DE PAPER

PER QUÈ S'HA DE RECICLAR PAPER?

En la fabricació de paper s'utilitza energia, fusta i aigua. La utilització del paper reciclat ens fa estalviar una gran quantitat d'aquests recursos naturals (veure dibuix).

Així doncs, el reciclatge comporta avantatges, tant econòmics com ecològics, tal i com veurem a continuació.

Beneficis econòmics

- Es redueixen les importacions del mercat exterior pel que fa a la fusta i a la pasta de paper, amb el conseqüent estalvi econòmic.
- Es creen llocs de treball. Recollir, triar i tractar el paper vell per reciclar són tasques que impliquen la feina de moltes persones

Beneficis ecològics

- S'originen menys deixalles, ja que recuperant el paper residual s'elimina la meitat del volum de la brossa diària. Aquest fet pot significar un abaratiment del cost de la recollida de les deixalles domèstiques. A més, com que la majoria de les deixalles són dipositades en abocadors, el reciclatge també contribueix a allargar-los la vida.
- Es disminueix el consum d'aigua i energia necessari per a la producció del paper. La fabricació de paper reciclat consumeix menys energia i menys aigua.
- S'evita la tala de boscos. Una tona de paper vell pot substituir 2.400 kg de fusta i fer-nos estalviar uns 13 arbres adults (0,4 ha de bosc/any). A Espanya, gràcies al reciclatge, es van salvar uns 25.000.000 d'arbres en un any.
- En molts països, les indústries papereres han substituït antics boscos per plantacions de coníferes, fet que genera diversos problemes:
 - Aquests arbres impedeixen que la llum arribi a terra i es redueix, així, la quantitat de plantes que hi poden viure.
 - Limiten la diversitat de les plantes, també limiten la varietat d'espècies animals que poden habitar al bosc.
 - Com que no moren arbres vells, la vida d'una part dels insectes (20%) queda afectada, ja que ponen els ous sobre la fusta morta. També molts ocells fan el niu o troben l'aliment en els arbres secs. En altres llocs s'utilitzen plantacions d'espècies que no són tan agressives amb l'entorn, com és el cas dels pollancre.
- Es redueixen les extensions de terres ermes provocades per l'extracció del caolí (material molt utilitzat per les indústries papereres en la fabricació del paper d'impremta).
- Es disminueix la pol·lució de l'aigua i de l'aire.

PROJECTE ARBRES DE PAPER

EL RECICLATGE

La reutilització de paper no és pas una cosa nova. Els egipcis ja feien servir el papir vell per a la construcció de caixes de les mòmies; encolaven una capa sobre una altra, de la mateixa manera que ho fem nosaltres quan modelem amb paper “*maché*”

Reciclar és aconseguir que un material de desús torni a ser útil mitjançant un procés de transformació. El resultat pot ser un producte igual o diferent de l'original.

Les dades de recuperació de paper a Espanya (1991) són les següents:

La majoria d'aquest paper recuperat prové de paper vell originat per:

- Les empreses transformadores (indústries que fan caixes, cartons, tubs...), les editorials i les impremtes. Aquestes empreses creen grans quantitats de paper residual net (retalls).
- Els grans consumidors, com supermercats, magatzems, grans oficines...tots subministren quantitats regulars de residus de paper i cartró.

Com es pot observar, la taxa de recollida està per sota del 50%. Això vol dir que més de la meitat del paper i cartró que es genera encara va a parar a la bossa de les escombraries.

Actualment, tenim un dèficit de paper reciclat; és a dir, ens manquen papers vells de bona qualitat per a poder satisfer la demanda de paper reciclat, tot i que encara és relativament baixa. La millor manera d'equilibrar aquesta demanda és, com hem dit abans, separar el paper de la resta d'escombraries i dipositar-lo en els contenidors específics que hi ha al carrer (recollida selectiva).

El paper vell recuperat es transforma en pasta de paper que es barreja, en quantitats variables, amb la que s'obté de la fusta per tal de fabricar diferents tipus de paper reciclat.

Agraïments

- Molí paperer de Capellades
- Goma Camps, S.L.
- Escoles verdes d'Ulldecona