

MATERIALS DE BIOLOGIA I GEOLOGIA

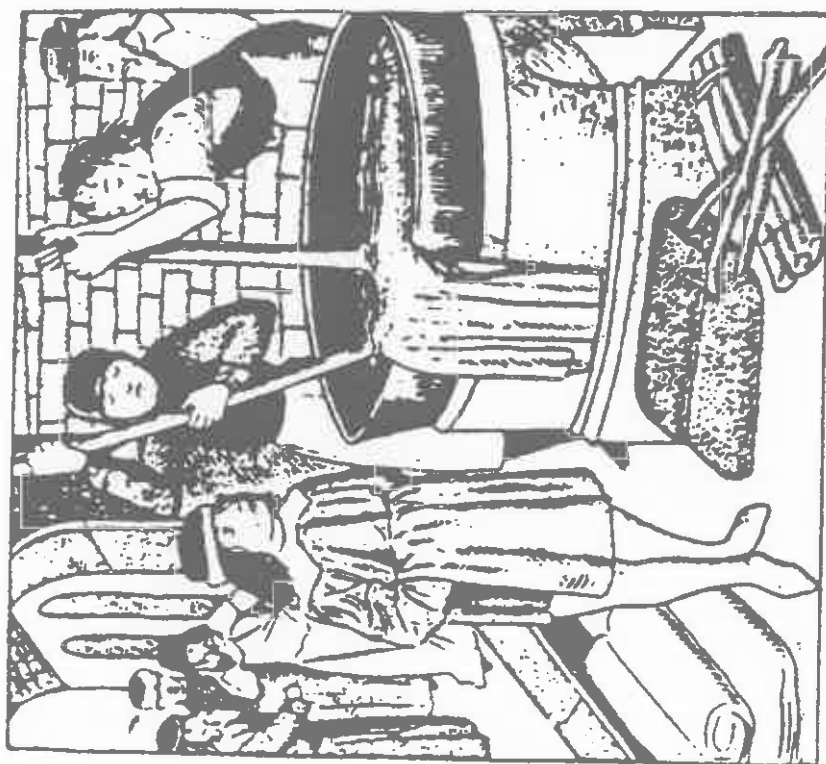
TALLER DE TINTS

Autor: CDEC



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
**Direcció General  
d'Ordenació Educativa**  
Centre de Documentació  
i Experimentació de Ciències

Pg. de la Vall d'Hebron, 64-70  
08023 BARCELONA  
Tel. 417.68.75/417.67.70



Nº 82

31

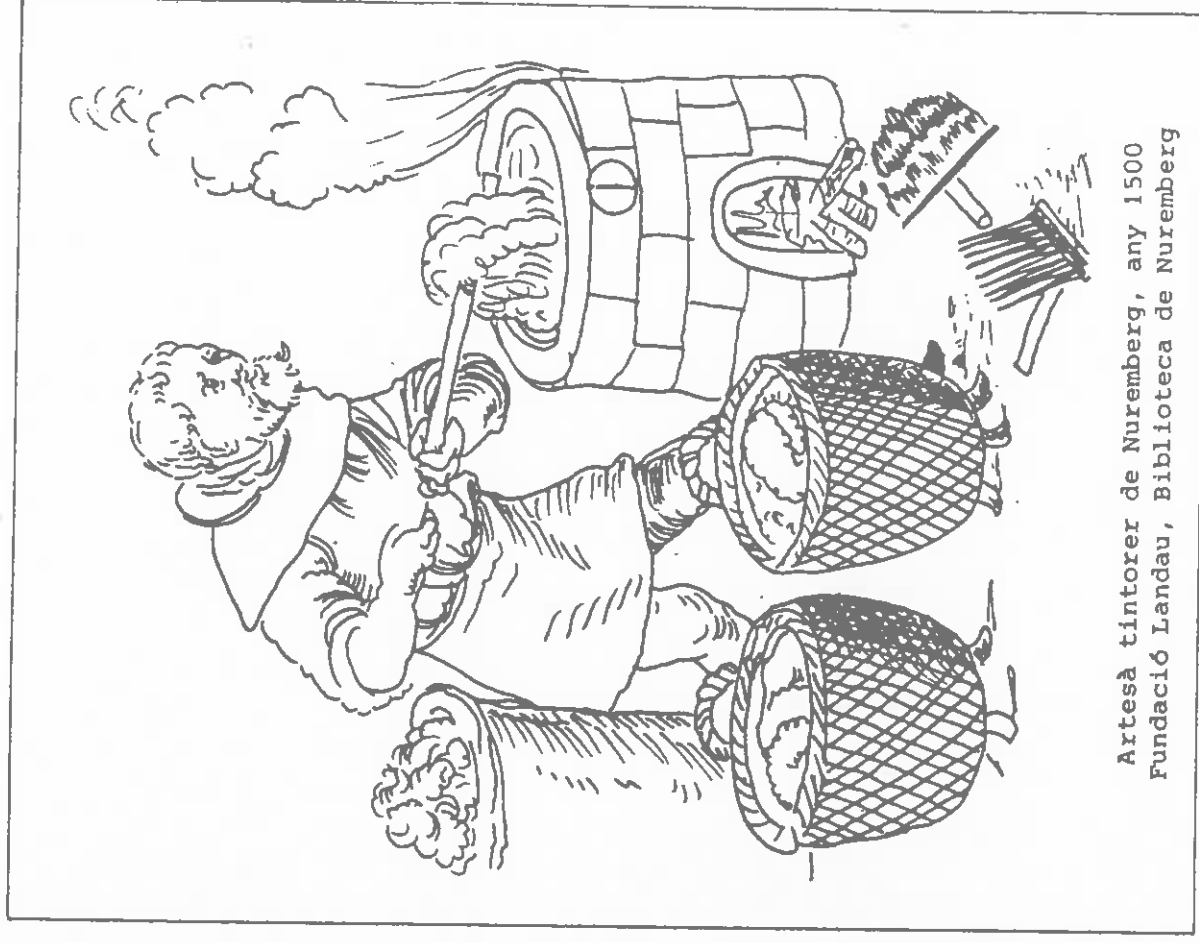
taller de tints

El color de les flors, dels fruits, dels arbres, de l'herba, de la natura, en general, sempre és plaent als nostres ulls. D'ella podem obtenir la matèria que ens permet imitar-los. Així doncs, tenyir amb tints naturals no és altra cosa que extreure les matèries colorants de les plantes i animals que les portin per im-  
pregnar, mitjançant la cocció, les fibres tèx-  
tils. Aquesta va ésser una pràctica habitual fins només fa cent anys, quan van descobrir-se els tints químics.

El coneixement d'aquest art ve de fa molts anys. Sembla ser que els xinesos ja utilitzaven tècniques de tintura 3.000 anys A.C.. De Xina van passar a l'Índia, i des de l'Orient varen arribar a Europa, on només es coneixia el seu ús en els convents.

Els àrabs varen introduir els tints a la península ibèrica durant la seva invasió. Més endavant, a l'Edat Mitjana, l'art de tenyir va assolir gran importància.

L'ofici de tintorer estava molt ben consi-  
derat: era molt important saber tenyir de blau,  
i els tintorers guardaven les seves receptes.



Artesà tintorer de Nuremberg, any 1500  
Fundació Landau, Biblioteca de Nuremberg

Per aquest motiu la informació que ens varen deixar és poca.

La utilització dels diferents tints naturals ha anat associada a determinades cultures, que n'han fet ús a les seves àrees geogràfiques respectives. Així, van ser els fenicis els que varen descobrir la púrpura, que s'extreu dels mol·luscs purpuris.

El safrà el varen portar els àrabs.

L'anyil o indi prové de l'Índia.

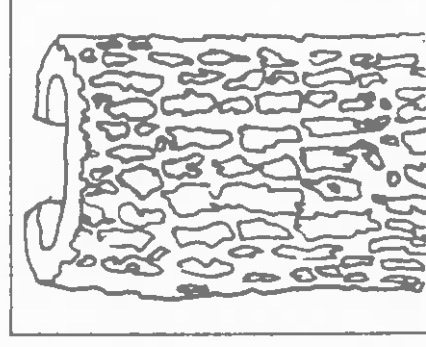
La cotxinilla (insecte que viu en una espècie de cactus i que dona el color vermell), la varen portar els espanyols d'Amèrica. En aquesta època, Espanya va ostentar el monopoli de la cotxinilla per tot Europa, i anava molt buscada; conjuntament amb la plata i l'anyil, van ser les tres matèries que els espanyols més exportaven a Europa.

Aquests tints, la púrpura, el safrà, la cotxinilla, l'anyil, juntament amb el quermes (insecte que viu als garrics), la rogeta i l'escorça de roure (pel marró) són potser els tints dels quals tenim notícies més antigues de la seva utilització.

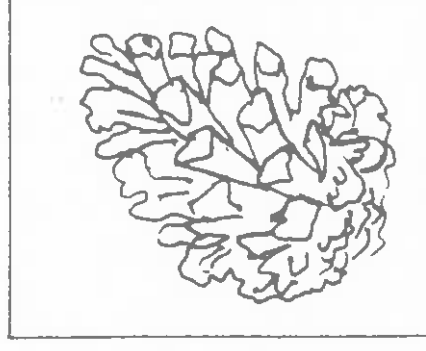
Podem obtenir colors de molts vegetals. No tots ens permeten aconseguir colors sòlids, per això és important tenir un mínim coneixement de les qualitats de cada un, que obtindrem a partir de proves.

En la denominació llatina sol figurar la paraula "tintorea" quan posseeixen la qualitat de tenyir; a més, però, hi ha una gran quantitat de vegetals de que podem servir-nos.

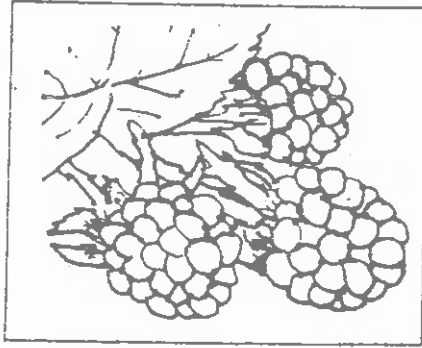
Es poden aconseguir tints de plantes superiors (arrels, escorces, flors, fruits i fulles) i líquens.



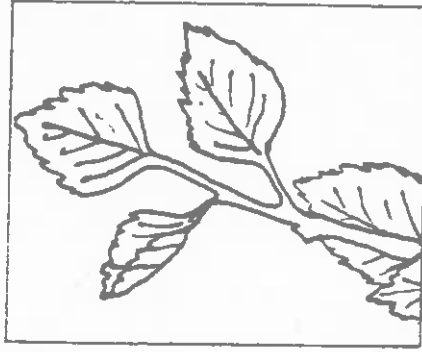
escorça de roure



pinya



mora



fulla de bedoll

Aquestes es poden recol·lectar directament del camp o bé plantant-les o comprant-les a un herbolari.

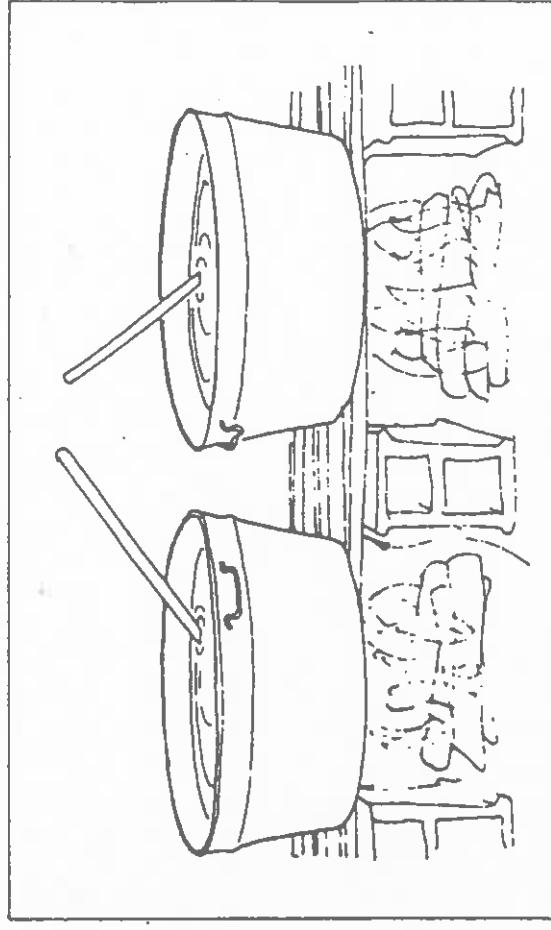
Cada planta i cada part de la mateixa té una època adequada per a la seva recol·lecció: les flors es recullen quan floreixen (si pot ser que no siguin massa obertes); les fulles és preferible a l'estiu, quan tenen el color més viu; els fruits i baies entre setembre i octubre; les escorces i arrels a la primavera, quan la saba puja.

Si es deixen assecar, les haurem de posar en un lloc airejat i sec, a l'ombra, i les pen-

jarem cap per avall; també les podem col·locar entre paper de diari. Les escorces es tallen a trossos i es deixen assecar al sol, i quan estan seques es guarden en bosses de plàstic. Les flors poden aguantar un any, les escorces d'un any a dos, i els líquens de dos a tres anys.

En el tintat vegetal, per tal que els colors finals siguin vius i sòlids a la llum, cal que se segueixin diferents etapes en la preparació de les fibres:

1. Les fibres filades han d'estar en troques, ben lligades, perquè no s'embri-llin mentre estan a l'olla.
2. S'ha d'estar ben segur que la llana està ben neta de greix.  
Per tal de deixar-la ben neta és millor passar-la per un bany d'aigua tèbia (40 °C) i sabó neutre. Després, esbandir-la amb aigua abundant.
3. S'ha de blanquejar, per tal de facilitar la màxima penetració de les substàncies tintòries.
4. S'ha de mordentar, operació que permet fixar els colors i fer-los més resistent a l'acció de la llum i del rentat.
5. Finalment s'ha de tenyir, és a dir, fer bullir la llana al bany de tint per tal que adquireixi color.



cremor tàrtar.

Ara, però, es fabrica sintèticament. S'utilitza juntament amb l'alum per suavitzar la llana, i també amb el clorur estannós.

La quantitat a posar és del 4 al 6%.

\* EL CROM O BICROMAT DE POTASSA.- És un granulat de color taronja, verinós, i utilitzat pels tintorers des del segle XVIII per obtenir els colors taronges, coures i marrons. És molt sensible a la llum. Mentre es mordenta amb crom s'ha de mantenir l'olla tapada, s'ha d'assecar la llana a les fosques, i és millor si el pot on es guarda el granulat és opac o de vidre fosc. Es prega i recomana que el tingueu ben lluny de l'abast dels infants. Suavitza la llana.

Es posa al 3% del pes de la llana.

Mides grans: 1 kg. de llana — 17 gr. de crom  
i 30 litres d'aigua.

Mides petites: 25-30 gr. de llana — 1,5 a  
2 gr. de crom i un litre d'aigua.

\* L'ESTANY O CLORUR D'ESTANY O ESTANNÓS.- És un

granulat cristal·lí verinós; és necessari que el pot on es guarda tapi hermèticament perquè és molt volàtil i absorbeix molta humitat; s'ha de tenir en compte de no abusar-ne perquè la llana quedaria molt aspre, però fa que els colors siguin més vius i bonics. Millor utilitzar-lo amb tartrà.

Per 100 gr. de llana, un o dos de clorur d'estany.

Mides petites: 25-30 gr. de llana — 1 gr.  
d'estany, 2 gr. de tartrà i un  
litre d'aigua.

Els mordents alternants o variants són utilitzats al final del procés, encara que es poden fer servir durant el procés de tintar, i són:

\* L'AMONIAC.- La seva utilització és bastant moderna. Antigament es feia servir l'orina fermentada o sense fermentar. Aviva els grocs i també s'utilitza com reactiu per la fermentació dels líquens.

## ELS MORDENTS

Poques plantes comuniquen a la llana i d'altres fibres els colorants que posseïxen sense cap altra ajuda; la majoria necessita unes substàncies químiques naturals o sintètiques per fixar el color a les fibres; aquestes substàncies es diuen mordents, i el fet de preparar la fibra per tintar es diu mordentar.

El mordentat es fa normalment abans de tintar, i és quan dona més bons resultats en quant a solidesa a la llana i al rentat. També es pot mordentar al mateix temps que es tinta o després, al final del procés. En aquest últim cas se'n diu mordent alternant o variant.

Els mordents, doncs, es poden classificar en dues categories: bàsics i alternants o variants.

### Els bàsics són:

\* L'ALUM o SULFAT D'ALUMINI I POTASSA.- És un mineral d'aspecte semblant al sucre, que es troba en estat natural en mines, per tot el món. Avui en dia es fabrica sintèticament. S'utilitza quasi sempre en combinació amb el tartrà. Antigament, allà on és ara l'actual

Líban, hi havia unes mines que subministraven alum a tot el món d'aquella època. Ja a Egipte, a l'Antic Imperi, allà 2.500 anys A.C., l'alum i l'orina eren els mordents més utilitzats.

No és convenient utilitzar-lo en excés, perquè la llana s'enganxa entre sí. No és tòxic. Es pot utilitzar des d'un 12 fins un 24% del pes de la llana en sec.

Mides grans: 1 kg. de llana — 135 gr. d'alum, 80 gr. de cremor tartrà i 30 litres d'aigua.

Mides petites: 25-30 gr. de llana — 3,5 gr. d'alum, 2 gr. de tartrà i un litre d'aigua.

\* EL TARTRA O POTASSA BITARTRA.- És una pols blanca que es forma a l'interior de les botes de vi en el moment de la fermentació del most, i segons la varietat del vi se'n forma més o menys, esdevenint tartrà blanc el de vi blanc, i rosat el de vi negre. Sempre se'n trobarà més quantitat en el vi negre que no pas en el blanc, i si el raïm és molt madur, allò que es forma és àcid tartàric, més que tartrà, o



## COM BLANQUEJAR

\* EL VINAGRE. - Millor el del vi.

Serveix per empal·lidir els grocs i avivar els colors vermells de la cotxinilla.

\* EL SULFAT DE COURE. - És un granulat de color blau turquesa. És verinós.

En el segle XVII es deia vitriol.

Torna verds alguns grocs i marrons. Abans del segle XVII s'utilitzaven les llimadures de coure.

Utilitzar-ho amb tartrà, en la proporció 2% de sulfat de coure i 4% de tartrà.

Per cada litre d'aigua, posar unes gotes de sabó líquid de rentar plats, 15 cc. d'aigua oxigenada de 110 volums i 0,5 cc. d'amoníac.

Es barreja tot dins l'aigua, s'hi posa la llana, s'escalfa fins els 50°C, i es tanca el foc. Es deixa reposar tota la nit (8 hores), i s'esbandeix amb molta aigua.



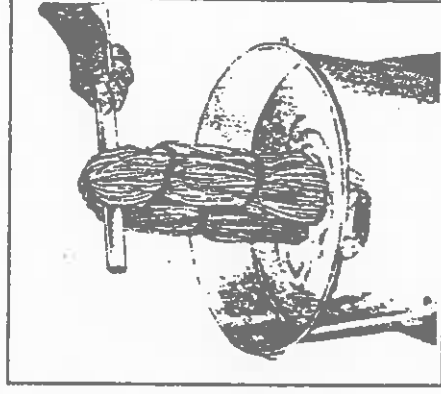
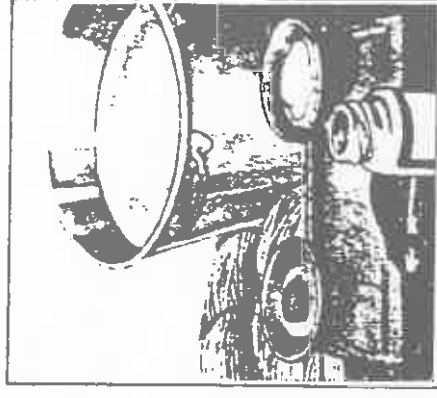
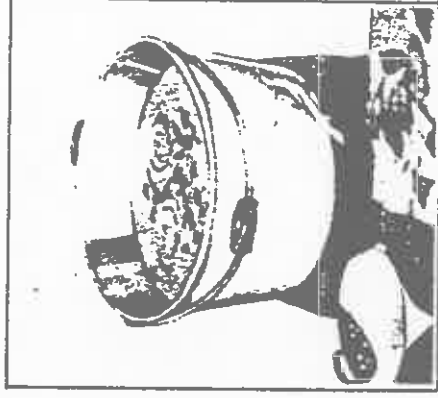
## COM MORDENTAR

La quantitat d'aigua serà aproximadament de 30 o 40 vegades el pes de la llana en sec. Si es tracta dels mordents bàsics, les proporcions ja les hem donades abans.

### PROCÉS

Mesurar l'aigua i posar-la dins l'olla de porcellana; s'escalfa fins arribar a 35 O 40°C. Mentre, es pensa quins mordents utilitzarem, i es dissolen en un pot a part amb l'aigua tèbia. Un cop dissolt, es fica dins l'olla, barrejant-lo amb la llana, prèviament mullada i escorreguda. Quan la temperatura arriba a 90°C, és a dir, quan comença a fer bombolletes per les vores, s'abaixa el foc al mínim i es manté en aquesta temperatura durant una hora. És molt important que no bulli fort, ja que la llana s'enfeltria. Es deixa refredar una estona i es treu de l'olla; sense escórrer-la gaire es posa a assecar a l'ombra, i ja està a punt per tintar.

Si no s'utilitza immediatament s'ha de guardar en una tovallola en un lloc fosc.



## COM TENYIR

Es pot tenyir de dues maneres:

- amb mordent.
- sense mordent.

Si tenyim amb mordents, primer prepararem la llana segons la fórmula ja explicada, i després procedirem al tintat segons el procediment següent, vàlid també per a tenyir sense el mordentat previ.

Posarem les plantes dintre d'una olla amb una quantitat d'aigua aproximadament de 30 a 50 vegades el pes de la llana en sec. S'escalfa a poc a poc fins que bull. Deixarem que bulli de 30 a 40 minuts. Abans de posar la llana s'ha de deixar refredar a 40°C (S'hi pot afegir aigua freda). La llana s'ha de mullar prèviament. Es bullirà durant una hora, aproximadament, a foc lent. Afegir sal o vinagre  $\frac{1}{4}$  d'hora abans d'acabar. Si volem tenyir amb escorces i arrels, s'han de bullir una o dues hores; dependrà de la intensitat del color que volgum obtenir.

Es pot tenyir el material amb les plantes dintre de l'olla, però aconsellem posar-les dintre d'una mitja si tenyim seda o qualsevol altre material delicat.

A continuació afegim algunes receptes, de forma orientativa. Recordarem que, en general, es posa el 100% de material quan es tracta de coses seques, i el doble quan són fresques.

Com més lent i llarg sigui el procediment, així com menor la quantitat d'aigua, més fort serà el to aconseguit.

Els temps indicats són doncs aproximats.

## TENYIR AMB CEBA

Color obtingut: coure, taronja.

Proporció mordent: alum - 15% del pes de la llana en sec.

cremor tartàric - 6%.

aigua - 36 vegades el pes de la llana en sec.

Proporció tint: cebes vermelles - 200%.

pellis de ceba - 100%.

aigua - 50 vegades el pes de la llana en sec.

### Procediment

Mordentat.- Preparar la quantitat. Dissoldre amb aigua tèbia. Posar l'aigua a bullir i afegir el mordent. Quan la temperatura de l'aigua arribi a 40° afegir la llana mullada. Bullir durant 60 minuts.

Tint.- Pells de ceba: Posar-les a coure durant 60 minuts, o bé deixar-les en remull durant una nit i bullir durant 45-60 minuts. Deixar refredar i aclarir.

Cebes: Tallar-les i posar-les en remull durant una nit. Bullir-les durant 60 minuts. Filtrar-ho. Afegir aigua si és necessari. Introduir la llana mullada i bullir de 30 a 45 minuts. Deixar refredar i esbandir.

NOTA: Recordar-se d'afegir la sal o el vinagre  $\frac{1}{4}$  d'hora abans d'acabar.



## TENYIR AMB OLIVARDA

Color obtingut: verd gris.

Proporció mordent: igual que amb les cebes.

Proporció tint: fulles - 200%.

aigua - 50 vegades el pes de la  
llana.

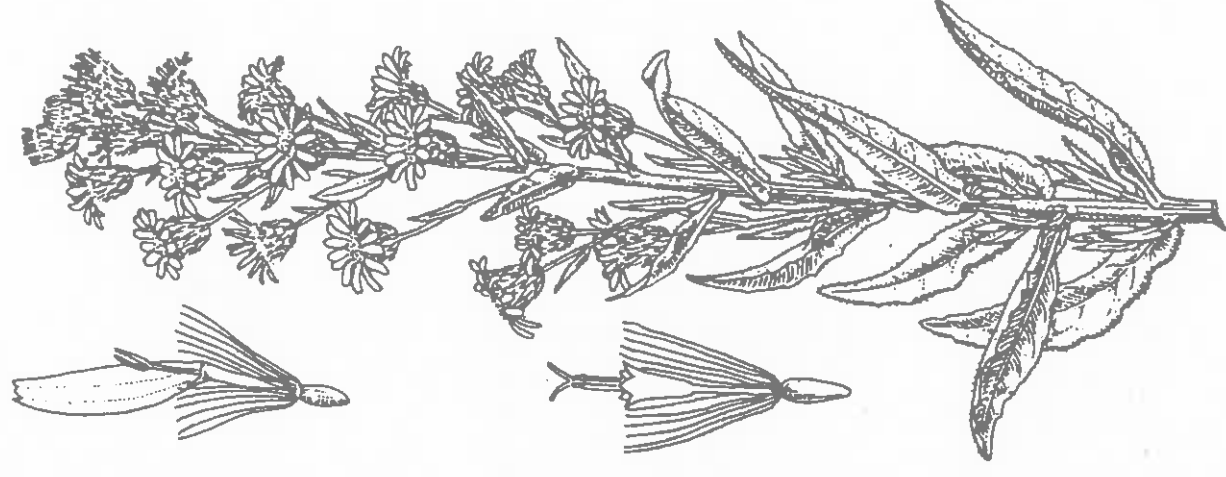
### Procediment

Mordentat.- Pesar la quantitat i diluir-la en aigua tèbia. Bullir l'aigua fins els 40°C i introduir la llana mullada. Quan arribi als 90°, bullir durant 60 minuts. Deixar que es refredi una mica.

Tint.- Posar a coure l'aigua amb les fulles tallades durant 60 minuts.

Deixar refredar i esbandir.

Hem de recordar d'afegir la sal o el vinagre  $\frac{1}{4}$  d'hora abans d'acabar la coccio.



## TENYIR AMB PÈTALS DE ROSELLA

Color obtingut: rosa-vermell.

Proporció mordent: com en els casos anteriors.

Proporció tint: flors fresques - 100%.

flors seques - 200%.

aigua - 30 vegades.

### Procediment

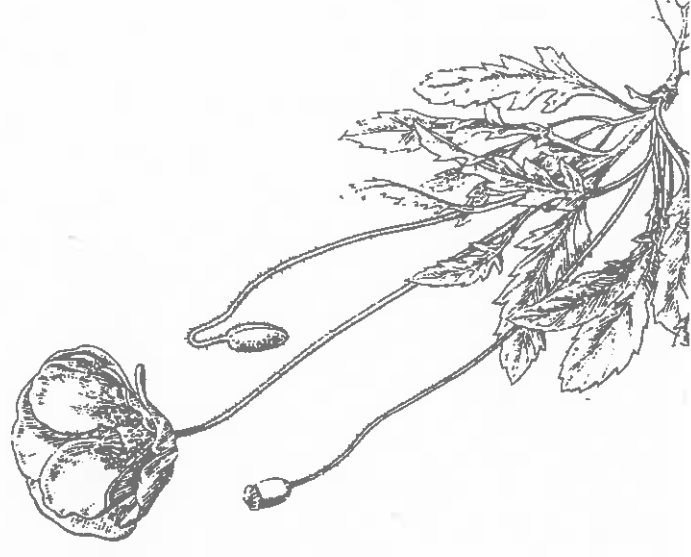
Mordentat.- igual que en els anteriors.

Tint.- Flors fresques: Tallar les flors en tros  
sos petits i cobrir-les  
amb aigua. Deixar-les en  
remull un parell d'hores.  
Bullir-les durant 30 mi-  
nuts. Deixar refredar  
una mica i filtrar. Bu-  
llir amb la llana prèvia-  
ment mullada durant 45  
minuts (si és necessari,  
afegir més aigua). Dei-  
xar refredar i esbandir.

Flors seques: Bullir-les amb aigua du-  
rant 60 minuts. Afegir la  
llana, però abans deixar

refredar una mica la tem-  
peratura de l'aigua (per  
aconseguir això es pot  
afegir una mica d'aigua  
freda). Pot filtrar-se,  
si es prefereix. Bullir  
durant 45 minuts més. Dei-  
xar refredar i esbandir.

NOTA: Recordar, en tots dos casos, d'afe-  
gir la sal o el vinagre  $\frac{1}{4}$  d'hora  
abans d'acabar.



## TENYIR AMB CAMAMILLA

Color obtingut: groc.

Proporció mordent: com en els casos anteriors.

Proporció tint: 100% del material.

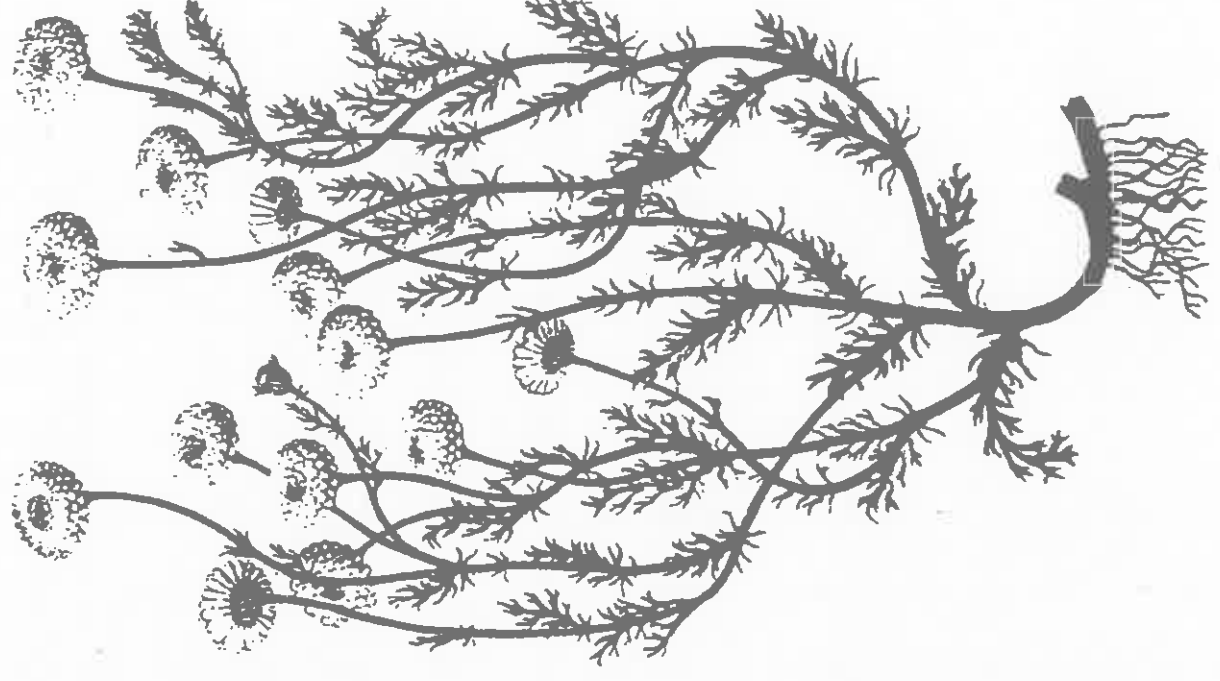
aigua - 40 vegades.

### Procediment

Mordentat.- Igual que en els anteriors.

Tint; Posar la camamilla a bullir durant 30 minuts. Afegir la llana mullada. Coure durant 45 minuts. Deixar refredar i esbandir.

Afegir vinagre o sal  $\frac{1}{4}$  d'hora abans d'acabar la cocció.



## TENYIR AMB ESCORCES

Color obtingut: marró, en general.

Proporció mordent: igual que amb tots.

Proporció tint: 100% de material.

aigua - 50 vegades.

### Procediment

Mordentat.- Id. anteriors.

Tint.- Preparar les escorces fent trossets, com més petits millor. Per fer-ho, es col·loquen les escorces entre papers de diari i es piquen amb un roc. És convenient tenir-les en remull. Les posarem a bullir, en la mateixa aigua, durant una hora. Filtrar l'aigua i afegir la llana mullada. Deixar bullir de 45 a 60 minuts. Anirem vigilant el color. Afegir la sal o el vinagre abans d'acabar la cocció. Refredar i esbandir.





## TENYIR AMB FRUITS

Color obtingut: segons el fruit. (les mores donen gris blavós, les baies de troana, verd blavós, p.e.)

Proporció mordent: id. anteriors.

Proporció tint: el doble del pes de la llana en sec del material amb què volem tenyir.

Aigua - 50 vegades.

### Procediment

Mordentat.- Id. anteriors.

Tint.- Una vegada pesat el material, es posa a bullir durant una hora, aproximadament. Es filtra, si es creu convenient. Es deixa refredar una mica, o s'afegeix aigua freda, si es veu que n'ha perdut, i s'introdueix la llana mullada. Bullir durant 45-60 minuts més, segons la intensitat del color que es desitja. Afegir la sal o el vinagre abans d'acabar. Deixar refredar i esbandir.



# REGULL D'EXPERIÈNCIES

Extretes de:

\* Quaderns de Natura: "La descoberta del medi". Margarida Nadal i Jordi Pujol. Ed. Teide.

\* "Guix" Elements d'acció educativa. Abril 1979.

Lloc:	<p><b>EL COLOR A LES PLANTES. UNA APLICACIÓ: EL TINT</b></p> <p>Aquest treball podeu realitzar-lo amb les plantes dels voltants del vostre poble; no us caldrà, doncs, fer cap gran desplaçament.</p> <p>Si durant la vostra investigació trobeu referències de plantes que no hi ha al vostre poble podeu obtenir-les de maneres ben diferents: demanant-les per correspondència als nois de l'escola més pròxima al lloc on sabeu que n'hi ha, comprant-les al mercat si estan comercialitzades, anant-les a recollir... De totes maneres, la vostra experimentació se centrarà principalment en les plantes del vostre poble.</p>
Temps:	<p>El treball pot tenir una durada de tot un any; podeu plantejar-lo com a taller d'investigació i experimentació.</p> <p>Les feines que hi desenrotllareu es repetiran un cop i un altre cop, sense que compti gaire el temps en què les feu; passat de la recollida de les parts de la planta que emprareu per a tintar i que heu de fer al seu temps: fulles després de la brotada, flors abans de la fructificació, fruits quan siguin ben madurs, branques i arrels a finals de tardor... Us seria molt útil que us anéssiu fent un calendari del temps de brotada, floració i fructificació de cada planta per tal que no us en passi de llarg la recollida d'alguna part.</p>
Activitats:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fer una sortida de recollida de plantes; els treballs que proposem són:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Recollida de plantes (1).</li> <li>— Registre de les plantes recollides (2).</li> </ul> </li> <li>● Separar els pigments que hi ha a la planta (3).</li> <li>● Tenyir llana natural amb pells de ceba i pètals de boixac (4).</li> <li>● Comprovar si han quedat fixats aquests colors a la llana (5).</li> <li>● Tenyir llana natural amb pells de ceba i flors de boixac, havent mordentat prèviament la llana amb alum (6).</li> <li>● Comprovar els resultats amb els que s'havien obtingut abans (7).</li> <li>● Treure conclusions del procés del tint i ordenar-ne les etapes:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Mordentar la llana.</li> <li>— Fer el bany de tint.</li> <li>— Tenyir.</li> </ul> </li> <li>● Obrir una investigació sobre materials i tècniques del tenyit que es fessin en èpoques passades al teu poble o comarca (8).</li> </ul>
Organització:	<p>El taller precisa d'un indret fix, on deixar instal·lats permanentment els fogons, la llana, els pots i altre material a utilitzar; si és possible, millor que l'organitzeu en una galeria o en un cobert.</p>
Material:	<p>El material que cal és: fogons; pots de porcellana, llana natural neta i filada, alum, balances, pals o espàtules, balança de precisió, bosses de roba, mà de morter, sabó neutre, termòmetre.</p>

### (1) Com recollir les plantes

Al moment de fer la recollida procureu fer-ho seguint unes orientacions que us ajudaran a treure'n més profit alhora que evitaran arrabassades fortes que podrien perjudicar la vegetació de l'indret:

- Abans de fer la recollida informeu-vos si la planta que aneu a collir no és una espècie protegida o bé una planta amb alguna part o òrgan verinós.
- Escolliu les plantes que tinguin millor aspecte; eviteu els exemplars joves o malatissos.
- Procureu no arrabassar mai del tot una planta; si recolliu flors, recolliu-ne unes quantes, però deixeu-n'hi, i feu el mateix pel que fa a fulles i brots.
- No recolliu més del que necessitareu.
- No recolliu una espècie que sigui poc abundant al lloc on feu la recollida.
- Aneu posant les plantes recollides en bosses de roba, preferentment a les de plàstic.
- Aproximadament us caldrà el mateix pes de plantes que el de la llana que voleu tenyir.

Les plantes recollides, si no les heu de fer servir de seguida, cal assecar-les, estenent-les damunt de papiers de diari en un lloc airejat. Un cop seques, podeu guardar-les fent rams o en bosses de roba. Quines plantes cal recollir, però? I quines parts de quines plantes? Durant la investigació veuràs com són moltes les plantes tintòries; tot treballant, tu i els companys les anireu descobrint.

### (2) Registre de les plantes recollides

Donat que la planta s'assecarà aviat i en fer-ho canviarà molt d'aspecte, ompliu una fitxa de registre per cadascuna de les plantes recollides, fent un dibuix o anotant el nom i indicant les parts recollides, la data i el lloc de la collita.

### (3) Com separar els pigments de les plantes

Gairebé segur que, quan ereu més petits, havíeu fet vi aixafant pètals de fúcia o d'alguna altra flor i barrejant-ho amb aigua. Potser recordeu aquell mocador que us va quedar tacat quan se us van aixafar les mores que havíeu collit de l'esbarzer: trossejar, aixafar, esmicolar, refregar... i després dissoldre el suc en aigua és un sistema que podries provar. Pots assajar-ho també amb d'altres dissolvents:

alcohol, aigua-ràs, acetona, benzol...

El mètode que s'ha fet servir tradicionalment és el de fer bullir la planta o part de la planta, ben trossejada, en aigua, durant una hora: així, l'aigua queda tenyida amb els pigments de la planta. D'aquesta aigua se'n diu bany de tint, i serà la que servirà per a tenyir la llana. Si empreu arrels o escorces les heu de trossejar prèviament i deixar-les en remull durant una nit pel cap baix.

### (4) Com tenyir la llana

Deixeu refredar el bany de tint; quan estigui a una temperatura d'uns trenta graus poseu-hi la llana, que abans haureu humitejat. Torneu a escalfar-ho, fins a arribar al punt d'ebullició; feu-ho bullir a foc lent durant una hora pel cap baix, fins que assoliu el color desitjat. Hi ha d'haver aigua abundant, perquè la llana resti lliure, no gens premuda. Apagueu el foc i deixeu refredar el bany abans de treure la llana, ja que cal evitar un canvi-brusc de temperatura. Traieu la llana, esbandiu-la bé i deixeu-la escórrer sense pitxar-la. Cal que la llana sigui ben neta i natural; renteu-la amb aigua o un sabó neutre.

### (5) Són sòlids els colors de la tenyida?

Podria ben bé ser que momentàniament els pigments s'haguessin fixat a la llana i per tant l'haguessin acolorit, però que, amb el temps, s'anessin destenyint fins a desaparèixer.

Per tal de saber si correu aquest risc, podeu fer la prova de la resistència a la llum, d'aquesta manera:

- Enganxeu en una cartolina unes mostres de la llana tenyida; poseu-les al llarg.
- Tapeu amb una altra cartolina la meitat d'aquestes mostres, procurant que una part resti tapada i l'altra al descobert.
- Anoteu la data a la cartolina.
- Deixeu la cartolina uns vint-i-un dies al sol.
- Compareu el color d'una i altra mostra.

(6)-(7) Ara proveureu de tenyir amb dos materials comuns: amb la pell membranosa de la part de fora de la ceba i amb flors del boixac. Al primer cop ho fareu com fins ara, però al segon cop haureu mordentat la llana prèviament; és a dir, haureu donat a la llana un bany amb un mordent, substància salina que ajuda a fixar els colors.

El mordent que utilitzareu és l'alum, que fàcilment es pot adquirir en qualsevol drogueria. Per a mordentar la llana amb alum cal:

1. Humitejar 100 g de llana.
2. Fer bullir una mica d'aigua i dissoldre-hi 25 g d'alum i 6 g de crémor tàrtar.
3. Vessar aquesta dissolució en una olla d'aigua tèbia.
4. Posar la llana a l'olla i fer-la bullir a poc a poc durant una hora.
5. Treure la llana i deixar-la escórrer.

Podeu fer servir de seguida aquesta llana mordentada, posant-la al bany de tint; si no, es pot guardar uns dies en una bossa de roba. En aquest cas, cal humitejar-la abans de fer-la servir.

Quines diferències hi veieu entre els resultats d'ambdues tenyides? Quin és el paper del mordent?

#### (8) Una investigació sobre la tenyida

Paral·lelament a tota l'experimentació que feu sobre les propietats tintòries de les plantes del vostre poble, podeu anar desenrotllant una investigació sobre els costums de tenyir.

Podríeu començar per l'actualitat:

Moltes dones es tenyeixen els cabells.

Hi ha qui es tenyeix les cel·les amb camamilla.

Hi ha qui es fa clapes amb aigua oxigenada.

Hi ha qui es tenyeix roba amb pastilles Ibèria.

Hi ha qui porta la roba a tenyir.

I hi ha qui, sense voler-ho, tenyeix peces de vestir a la màquina de rentar, on a certa temperatura de l'aigua els colors es barregen.

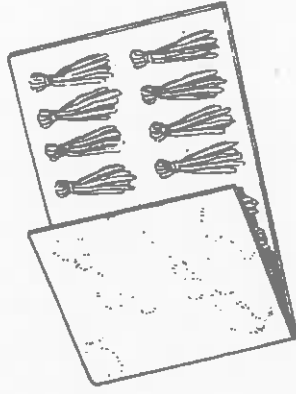
Un següent pas fóra preguntar-se com ho feien abans de l'aparició dels tints químics. Molt probablement aquesta qüestió us portaria a dos tipus diferents de consideracions:

- L'existència d'unes rutes comercials, des dels llocs de producció als mercats i des dels llocs de proveïment de primeres matèries colorants als llocs del tenyiment.
- L'existència d'un ofici —el de tintorer— que a vegades feia la feina de manera ambulante i d'altres era el mateix teixidor que localment preparava algunes de les llanes.

Procureu preguntar més, interesseu-vos pel tema, consulteu bibliografia, llegiu cròniques i documents, visiteu museus, i les escoles d'arts i oficis, pregunteu als historiadors, procureu esbrinar com encara avui tenyeixen llurs teixits a molts pobles...



Ossets tenyits



Prova de llum

Aquest interès podria centrar-se en tres punts:

- Quines substàncies colorants s'empren o s'emprenen.
- Quins eren els mordents utilitzats.
- Quin era o és el procés de la tenyida.

Aconseguida aquesta informació, podeu fer-ne la prova en el vostre taller, la qual cosa, a més de ser una experimentació de les propietats de les plantes, serà una investigació històrica i dels costums del poble i de les tècniques que la seva gent fa o feia servir per a tenyir.

La industrialització, l'àmplia difusió a través dels mitjans d'informació d'un determinat model de vida, l'aparició de mil·lions de productes prefabricats que es venen a bon preu..., està acabant amb molta cultura popular i amb els sistemes tradicionals de la relació de l'home d'una societat rural amb el medi. Encara hi sou a temps, però, de ramassar allò que en resta en llur memòria per haver-ho viscut o sentit explicar. ¡No perdeu l'oportunitat d'entrar en contacte amb aquesta gent i podreu comprovar com n'és de rica la seva cultura popular i com n'està d'arrelada a la terra!

Així sabreu que fins fa poc la gent tenyia de negre els vestits amb el surte de les xemeneies o bé amb els fruits del sumac, i que es tenyia les mitges de llana de color blau amb una pastilla de blau de la roba, emprant de mordent orina humana fermentada; i que tenien amb les arrels d'una planta que anomenaven "tintaossets", els ossos del braó que usaven en els jocs d'infants...

# l'escorça del pi

(Aquest treball hauria estat impossible de realitzar sense les comunicacions i fotografies d'en Pep Cortina, bon conxeador de la vida a mar de Badalona.  
També ens han passat informació l'Albert Pujol de Badalona, en Ramon Folch i Guillén i els nostres pares.)

Aquest article està pensat com a dossier de treball per a nois de vuitè curs d'EGB; hem tingut en compte aquesta circumstància a l'hora d'estructurar el treball i de redactar-lo.

## OBJECTIUS

- ☐ Fer una presentació de la relació de l'home amb el seu medi a partir de l'ús que l'home en fa de la natura.
- ☐ Promoure una discussió sobre el progrés tècnic i el seu cost social.
- ☐ Aplicació dels continguts i tècniques estudiades.
- ☐ Coneixement d'una escorça de pi. Classificar els arbres per l'escorça.

## CONTINGUTS PREVIS

- ☐ Els nois i noies que segueixin aquest treball prèviament haurien de conèixer:
  - fibra natural
  - fibra artificial
  - reacció
  - precipitació
  - els àcids envermelleixen el blau de tornasol
  - coagulació
  - els àcids fan efervescència amb els carbonats.

## CONTINGUTS

- ☐ Història de la fabricació i tiny de la xarxa
- ☐ Característiques de l'escorça
- ☐ El taní i les seves aplicacions en tintoreria i adoberia
- ☐ Les agalles del roure i la seva utilització per a la fabricació de tinta.

## NIVELL

- ☐ A partir dels tretze anys.

## ACTIVITATS

- ☐ Interpretació i lectura del dossier
- ☐ Sortida per a anar a estudiar i recollir l'escorça de pi
- ☐ Fer una clau de classificació dels arbres per l'escorça
- ☐ Tenir fibres vegetals amb escorça de pi
- ☐ Descripció i reconeixement d'una substància per reactius
- ☐ Fer tinta a partir d'agalles de roure
- ☐ Discussió sobre el paper de la tècnica.

### INTRODUCCIÓ DEL TREBALL

- Pot introduir-se a partir d'un primer contacte amb el món dels pescadors, després d'una sortida a un port pescador, per exemple.
- Podria plantejar-se també com a treball de comparació entre indústria arcaica i indústria moderna.
- Podria plantejar-se també dintre d'un tema més ampli com seria l'ús que tradicionalment l'home ha fet dels recursos naturals.

## LA XARXA

Tradicionalment —i fins la primera guerra mundial— els materials emprats en la fabricació de xarxes eren les fibres de cànem i lli. A conseqüència de la necessitat d'aquestes fibres vegetals s'havia establert un comerç important des de les comarques que s'havien especialitzat en la seva producció i tractament fins a les que les transformaven en manufactures.

Després de la primera guerra mundial es generalitza l'ús del cotó —jumei i americà— decalant cada vegada més la utilització de les velles xarxes de cànem i lli.

Les xarxes es tenyien més o menys segons l'ús a què estaven destinades: segons l'ofici a què s'anava, es pescava a profunditats diferents, essent els oficis de llum (l'encesa) els que allanaven a més profunditat, arribant a un màxim de 60 brases més o menys. (Una braca amida aproximadament 1,67 metres).

Pels anys 32, la cordeleria Ribó d'ací a Badalona (Barcelonès) va assajar un engomat que s'aplicava damunt les xarxes de cànem i lli.

Acabada la segona guerra mundial es van introduir les xarxes de nylon i perlon, que aventatjaven a les de cotó i d'altres fibres naturals en la seva durada, en no absorbir gens d'aigua i fer-les més lleugeres i —a més— en poder-se tenyir del color més convenient, augmentant així la seva rendibilitat.

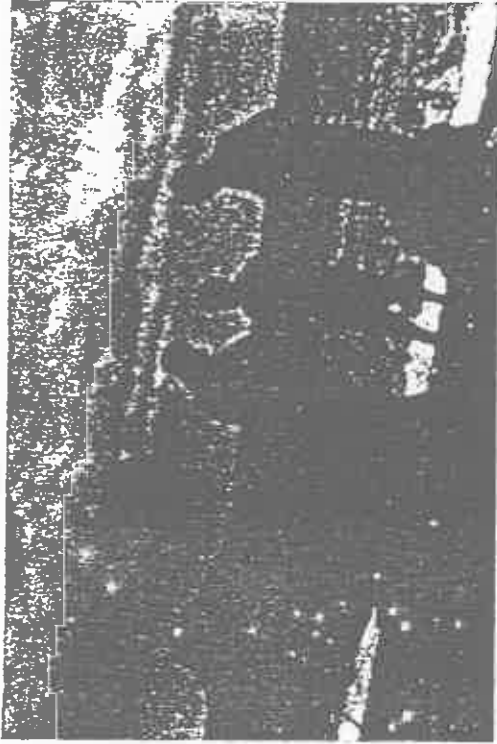
Amb l'arribada de fibres artificials comencen les esteses de xarxes de colors verds i blaus. S'han passat d'una revolada molts segles d'història i els nostres ports s'omplen de xarxes de colors bigarrats i cridaners.

## EL TENYIT DE LES XARXES A BADALONA

El tenyit de les xarxes descansa en la necessitat de protegir les xarxes per tal d'allargar-ne la seva vida. Si tenim present que les xarxes antigues estaven fetes de fibres naturals i, per tant, sotmeses a tot un procés de destrucció degut a:

- l'acció de les bacteries i fongs
- l'abrasió que sofrien en ésser arrossegades per l'aigua





*En tornar de pescar es repassaven les xarxes, se sorgien els forats. Si havien estat humides durant dos o tres dies es tenyien de nou.*

l'escalfament produït per l'oxidació de les fibres i la matèria orgànica que hi quedava retinguda, com per exemple les algues i el greix del peix, entendrem perfectament que els nostres vells pescadors se les enginyessin per tal de retardar la seva destrucció.

A Badalona, com a d'altres indrets, s'aconsegua amb la pràctica del tenyit de les xarxes. Aquesta operació la portaven a terme molts pescadors pel seu compte tot i que el gremi tenia el seu tenyidor (al carrer Magatzem hi ha un lloc anomenat "El Tenyidor" que és on es feia normalment aquest treball); operació que repetien tants cops com calia, sense abusar-ne, perquè el tiny tornava les xarxes poc flexibles i trencadisses.

A Badalona es feia bullir aigua i escorça de pi —especialment

una anomenada *ruscia*, segons el tipus de pi la ruscia era més roja o més fosca—; l'escorça treia un suc de color. Es filtrava aquest suc i es posava en un dipòsit d'uns 200 litres on s'hi posaven les xarxes en remull durant vint-i-quatre hores.

Posteriorment, al mercat es van comercialitzar uns productes la base dels quals era escorça de pi esmicolada; un d'aquests productes tenia el nom de ROLDOR.

Per tal de fixar el color, a manera de mordient hom emprava el dicromat potàssic o bé el sulfat de coure amoniacal.

Tenim notícia que en d'altres llocs es feia servir l'escorça de salzes i brucs.



*Vell pescador fent una tenyida de xarxes a Badalona.*

## L'ESCORÇA DE PI

Per tal de poder tenvir com feien els nostres avis ens caldrà anar a buscar escorça de pi al bosc; serà un bon moment per a fer-ne un estudi.

Programem-vos la sortida tenint en compte les activitats previstes i els aspectes a aprofundir en cada una d'elles:

### 1. Estudi de l'escorça de pi

- De quin material està formada?
- Descripció d'aquest material (color, consistència, gruix...)
- Disposició d'aquest material (com està posat, com es quartera...)
- Senyals de vida (vegetals que hi viuen, senyals de picades d'alguna au, caus o galeries d'invertebrats, animals...)

Aquestes són algunes de les qüestions que ara se'ns plantegen; penseu-ne més vosaltres, de manera que l'estudi que feu de l'escorça sigui com més complet millor.

Per poder generalitzar i treure conclusions caldrà que feu aquest estudi de diferents pins alhora i que després ho poseu tot en comú.

### 2. Recollida de l'escorça

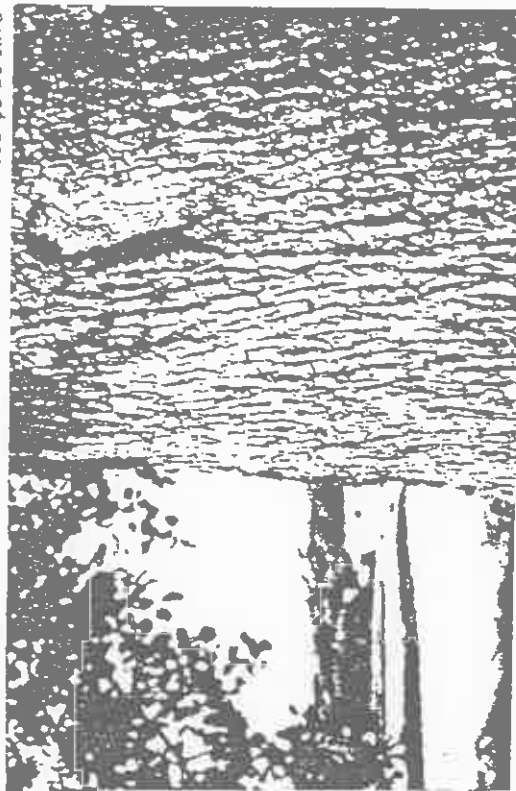
Abans hi havia colles d'homes que anaven per les nostres pinedes i en recollien les escorces, arrancant-les de l'arbre. Nosaltres no us demanarem que malmeteu els arbres. La quantitat d'escorça que necessiteu és poca; si busqueu pel terra veureu gran quantitat d'escorça caiguda i no us caldrà arrabassar l'escorça dels tronc. Aquest és el destí darrer de l'escorça: caure de l'arbre, descomposar-se i integrar-se de nou al sòl.

### 3. Confecció d'una clau de classificació dels arbres per l'escorça

Potser a la pineda ja us heu trobat amb què hi havia més d'una classe de pins; pels voltants de bon segur que trobareu d'altres arbres. Estudieu-ne les seves escorces, observeu les seves característiques i assageu de fer una petita clau d'identificació —acompanyada d'algun dibuix— que us permeti reconèixer l'arbre pels detalls de la seva escorça.

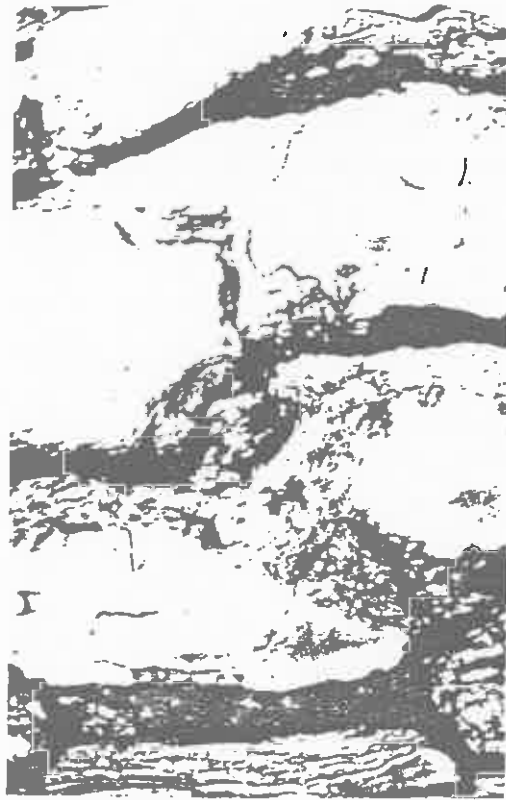


Escorça de surro



Escorça d'alzina





Escorça de pi

*Cada espècie vegetal té una escorça amb unes característiques determinades: color, gruix, esquerdes, consistència... Fent un estudi de les mateixes no sols podrem identificar l'espècie sinó que sabrem més coses de la seva biologia, del seu creixement i de les adaptacions que estableix amb el seu medi.*

## TENYIM LES FIBRES VEGETALS AMB ESCORÇA DE PI

Pels treballs de teixit i cistelleria potser us anirà bé disposar de material de més d'un color. Podeu emprar la tècnica dels nostres pescadors: La intensitat del color dependrà de la concentració de la dissolució; si voleu que prengui més color podeu assajar de fer més d'una tenyida.

## EL TANI

A l'escorça de pi així com a les escorces de tantes i tantes plantes hi ha una substància coneguda amb el nom de taní; etimològicament ve del baix bretó: en aquesta llengua alzina es diu *Tanu*. (A l'escorça de l'alzina també hi ha una gran concentració de taní).

La concentració del taní en les pells i teixits morts de moltes plantes i el fet de no trobar-lo en les estructures vives, fan pensar que el taní sigui un producte residual originat per la degradació de la cel·lulosa.

La fitxa que segueix permet una aproximació experimental al taní i a les seves propietats més característiques:

### EL TANI

**Material:** Taní, aigua, alcohol, èter, àcid clorhídric, blau de tornassol o qualsevol altre indicador, carbonat potàssic o qualsevol altre carbonat alcalí, clorur potàssic o sòdic, sulfat fèrric o clorur fèrric, pell animal.

Tubs d'assaig, comptagotes, varetes de vidre.

#### Descripció de la substància:

Color:

Olor:

Gust:

Es dissol en aigua ?

Es dissol en alcohol ?

Es dissol en èter ?

Es dissol en àcid ?

Canvia de color una solució de blau de tornassol ?

De quin color queda aquesta solució ?

Pots dir, doncs, quin tipus de substància és el taní ?

Com reacciona amb dissolucions de carbonat potàssic ?

Com reacciona amb dissolucions de clorur potàssic ?

Com reacciona amb clorur fèrric o bé amb sulfat fèrric ?

Deixa un tros de pell en una solució aquosa d'àcid durant dos dies. Quins canvis observes a la pell després d'aquest temps ?

- S'han proposat diferents tipus de reacció; així:
- degut al seu caràcter àcid envermelleix el blau de tornassol i produeix efervescència amb els carbonats,
- coagula amb el clorur potàssic i amb el clorur sòdic
- precipita d'un negre intens amb les sals fèrriques
- precipita en blanc per l'efecte d'un àcid.

L'estudi de les seves propietats ens permet d'entendre millor algunes de les aplicacions que tradicionalment ha tingut el taní a casa nostra.

## FEM TINTA COM ELS NOSTRES AVIS

Aprofitant la propietat que té el taní de precipitar en negre la presència de sals fèrriques els nostres avis el feien servir per fer tinta; els nostres avis feien servir les "agalles" o "cassanelles" del roure, que tenen taní en un 60%. Les agalles —conegudes també amb el nom de cecídies— no són el fruit de l'arbre; podríem dir que són uns tumors que la mateixa planta segrega quan alguns petits insectes introdueixen dintre seu una posta d'ous juntament amb un líquid excitant.

Moltes d'altres plantes produeixen agalles; cada insecte s'especialitza en una planta determinada i sempre hi posa els ous en plantes de la mateixa espècie.



*Agalla  
de roure*



*Agalla  
d'alzina*



*Agalla  
de roser*

Hem trobat tres fórmules molt antigues que es feien servir per a fer tinta; hem cregut interessant d'adjuntar-les tant per la seva senzillesa com per recuperar la memòria d'aquesta activitat dels nostres avis, avui ja en desús, per mor de la nova química.

En aquestes dues fórmules les quantitats són relatives; indiquen les parts amb què entren a la fórmula. El Pal de campetx és la fusta d'una planta sudamericana d'aquest nom; el seu nom llatí és *Hoematoxylon campechianum*.

#### Fórmula 1a.

Aigua	32	Aigua	100
Agalles	2	Agalles	8
Vidriol verd (Sulfat fèrric)	1	Pal de campetx	4
Goma aràbiga	1	Vidriol verd (Sulfat fèrric)	4
		Blau (Sulfat de coure)	1
		Sucré	1

Potser ens serà més útil la recepta que acompanya la fórmula 3a.

Pal de campetx	300 grams
Agalles verdes esmicolades.	150 grams
Ajum de roca	100 grams
Aigua	4 litres

deixar bullir fins que disminueixi fins a la meitat del líquid inicial

Després s'hi ha d'afegir i remenar ben remenat:

Goma aràbiga	150 grams
--------------	-----------

Per tal d'evitar que la tinta es florís —recordeu el seu origen vegetal— s'hi posava:

Blau (Sulfat de coure)	15 grams
Essència d'espígol	4 grams

Molta de la història dels nostres avis s'ha escrit amb tinta de casanelles o d'agalles d'amunt de pergami curtit amb taní i això no ho és tot encara: el taní era indispensable pel curtir de les pells.

#### EL CURTIT DE LA PELL

Ja hem vist com el taní té la propietat de combinar-se amb la pell i convertir-la en cuir; fins fa ben poc hom se servia d'aquesta propietat per a curtir les pells. El procés que se seguia era el següent:

- Es netejava la sang de les pells
- Es rentaven ben bé les pells
- Les pells es deixaven en remull dintre d'aigua de calç durant tres o quatre setmanes

Amb l'ajut d'uns ganivets roms, sense punxa, hom treia tots els pèls amb una capa d'escorça esmicolada d'alzina, preferentment. Es feia arribar aigua per sota, la qual anava diluint lentament el taní de l'escorça de l'arbre que es combinava amb la pell, curtint-la.

Es netejaven i es deixaven assecar els cuirs.

Més tard, s'emprava taní obtingut de les plantes. A la regió del Montseny i del Montnegre pels anys 20-30 hi va haver un actiu comerç amb la fusta del castanyer; la casa Pegans de Girona era la qui el comprava per tal d'obtenir-ne el taní. Aquest taní era enviat a l'Amèrica del Sud on s'emprava per curtir les pells; aquest comerç amb els països sudamericans es va acabar quan van aprendre a treure taní dels seus arbres indígenes, sobretot del "quebracho" (*Quebrachia balansae*), no en va el taní és una substància present a moltes plantes de latituds ben diferents.

#### EL PROGRÉS, LA TÈCNICA I L'HOMI

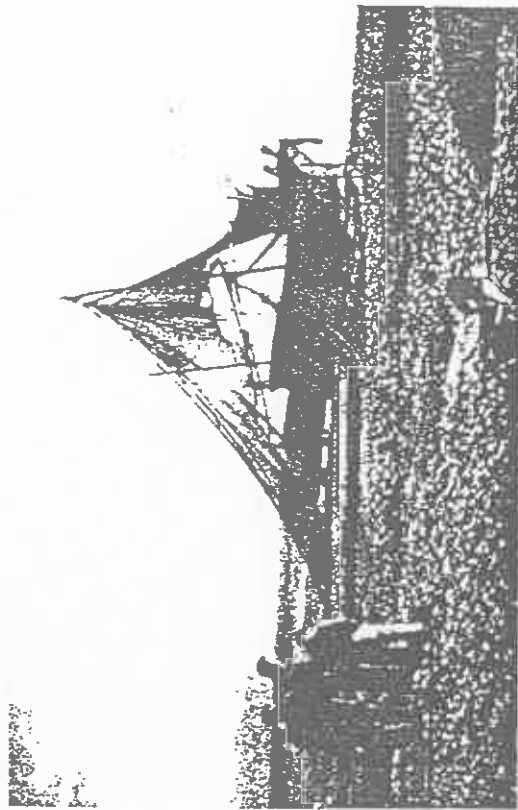
Al llarg de tot aquest treball heu tingut ocasió de conèixer unes tècniques avui ja extingides a casa nostra. Ni les xarxes es tenyeixen amb escorça de pi, ni la pell s'adoba amb el taní extret del castanyer o de l'alzina ni la tinta es fabrica amb les agalles del roure...; juntament amb les tècniques han desaparegut uns oficis, uns costums, un comerç, un vocabulari, unes supersticions, una determinada visió del món i una actitud concreta vers la natura.

Et proposem que encetis amb els teus companys una discussió sobre els avantatges i els inconvenients d'aquest progrés tècnic. Potser et caldrà documentar-te i cercar informació sobre aspectes que no

hem tractat prou. En tot cas, creiem que la discussió hauria de ser prou àmplia com perquè hi tinguessin cabuda qüestions com:

- per què creus que ara se segueixen unes altres tècniques ?
- quines repercussions tenen les noves tècniques sobre el ritme de vida de la gent i sobre el medi on viuen ?
- avantatges i inconvenients del progrés tècnic.

Vosaltres podreu trobar més i més qüestions, i és important que ho feu i que ho feu quant més aviat millor; no us desitjaria pas l'amargor d'aquell vell pescador anònim amb qui un dia vaig coincidir al tren, pell curtida, enraonar ronc, cabell blanc, que després d'estar parlant una estona dels llobarros com el braç que abans pescava i dels calamars que abans hi havia i que ara ja no hi ha i dels musclos del port, va dir amb tota la tristesa possible: "Per mi és igual, però a vegades miro els infants i em dic: vaja quina vida que els espera..." i va continuar el seu viatge amb els ulls plorosos, mirada perduda a la llunyania d'un mar color de plom que ben aviat va amagar-se darrera els terraplens del barri de la Mina.



A Badalona de 150 barques el 1870 es va passar a 91 el 1973.

**NOTA:** L'escorça del pi també es posa com a complement de terres vegetals. L'escorça s'esmicola --l'escorça així esmicolada s'anomena roldor--, s'apilona i es deixa fermentar. Així mig podrida, s'afegeix amb fems a l'argila i a la sorra del sòl per a plantes d'exterior. L'escorça ajuda a fer més esponjós el terra massa argilenc.

Abans, els pins es pelaven al bosc i hi havia colles de gent que ho feien; actualment, però, l'escorça s'obté a les serradores, dels trunks dels arbres serrats.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- -- Tratado de Química Orgánica. Justo Liebig, Madrid, 1847
- -- Curso de Farmacia Químico-Orgánica. Antonio Brunet, Santiago, 1867.
- -- Nociones elementales de Ciencias. GM Bruño, París, 1921.
- -- Els nostres insectes. Joaquim Vilarúbia, Barcelona, 1961.
- -- Formulari. Manuscrit de Joan Forn. Sant Celoni.
- -- Enciclopèdia General del Mar. Edicions Garriga, Barcelona, 1978.

## MATERIAL NECESSARI

- Tantes olles -de 5 litres aproximadament- com grups de treball hi hagi.
- Id. de 3 litres per mordentar. No són indispensables perquè poden utilitzar-se les anteriors, sobretot si aquestes fases del procés es fan en dies diferents. Les olles han de ser esmaltades.
- Alguna galleda per aclarir, en cas de que no hi hagi pica.
- Cremor tartàric.
- Alum.
- Sal o vinagre.
- Aigua. Millor si és de pluja. Si és aigua corrent, afegir un anticalcari, p.e. Calgonit.
- Una cuina o fogons de butà.
- Culleretes per prendre el mordent i remoure'l.
- Recipients petits esmaltats per diluir el mordent.
- Culleres de fusta o pals llargs per remoure.
- Algun llistó per posar les troques a assecar.
- Fusta, cotó de colors o plàstic per fer les

etiquetes d'identificació.

- Cabdell de cotó per lligar les troques.
- Llana verge.
- Balances de cuina.
- Balances de precisió.
- Termòmetre de laboratori.

## BIBLIOGRAFIA

Un dels llibres més recomanables és l'escrit per Teresa Maria Parés i Batllori, Tintem amb les nostres herbes, Barcelona 1982, ja que està escrit a partir del seu treball d'investigació sobre les propietats tintòries de les plantes. El llibre conté un seguit de recomanacions pràctiques que faciliten molt l'aprenentatge d'aquesta tècnica.

També és molt assequible i porta bastants receptes de tints el llibre d'A. Roquero i C. Córdoba, Manual de tintes de origen natural para lana, Ed. del Serbal, Badalona 1981.

D'altra bibliografia:

BRUNELLO, Fr.- L'arte della tintura nella storia dell'umanità. Neri Pozza Editore. Vicenza, 1968.

LEACH, A.- Vegetable dyeing. Newton Albott. London.

GOUBITZ - Teintures végétales. Dessain et Tolra. Paris, 1978.

NIELSEN, E.- Teindre avec des plantes. Dessain et Tolra. Paris, 1974.

THURSTAN - La teinture végétale. Solarama. Paris, 1979.

BACHI-NUSSBAUMER - Pratique des teintures végétales. Dessain et Tolra. Paris, 1979.

BOLTON, E.- Lichens for vegetable dyeing. Studio Vista Publises. London, 1972.

GERBER, F.- Cochineal and the insect dyes. Indigo and the Antiquity of dyeing. The investigative method of natural dyeing. Florida, 1978.

## ADRECES ÚTILS

(extretes del llibre Tintem amb les nostres herbes).

GARBERI I FAURA, S.L. - c/Casanova, 87. Barcelona.  
na. Tel. 2537804.

Termòmetres, mordents, balances, probetes.

ORTOLL I FORRADELLAS, S.L. - c/Diputació, 203.  
Barcelona. Tel. 2532354.

Termòmetres, mordents, balances, probetes.

DROGUERIA CAMPS - Granvia, 679. Barcelona.  
Tel. 2255744.

Mordents, àcids, sabons.

DROGUERIA BOTER - c/De Mar, 71. Badalona.  
Tel. 3845464.

Mordents, àcids, sabons.

TRACA - c/Hort de la Vila, 8. Barcelona.  
Llana gruixuda i suau, i prima.

VILARRUBIA - c/Tusalet, 4. Martinet de Cerdanya.  
Tel. (973) 515043.

Llana natural de diferents gruixos.

VISA - Bellver de Cerdanya. Tel. (973) 515080  
(21).

Llana natural de diferents gruixos.

MASSÓ - c/Mercaders, 7. Barcelona. Tel. 3192925  
Llana natural gruixuda.

HERBOLARI - c/Hospital, 100. Barcelona.

Rúbia, fulles de noguera, flors de ca  
mamilla,...

HERBOLARI - Passatge de la Pau, 2. Barcelona.

# ÍNDEX

Introducció .....	1
Els mordents .....	5
Com blanquejar .....	7
Com mordentar .....	8
Com tenyir .....	9
Tenyir amb ceba .....	10
" " olivarda .....	11
" " pètals de rosella .....	12
" " camamilla .....	13
" " escorces .....	14
" " fruits .....	15
Recull d'experiències:	
. El color a les plantes. Una aplicació: el tint .....	16
. L'escorça del pi .....	19
Material necessari .....	27
Bibliografia .....	28
Adreces útils .....	29

Dossier elaborat per: Montse Bert  
 Helena Fusté  
 Ramon Margalef  
 Jordi Pujol

C. D. E. Ciències  
 I. P. Verge de la Mercè  
 C/. Motors, 122 - 130  
 08004 BARCELONA

082 31

INSTITUT MUNICIPAL D'EDUCACIÓ  
 BARCELONA  
 ME  
 17A

DIPARTAMENT D'INSTRUMENTS  
 DIRECCIÓ ALIMENTAR  
 D'INSTRUMENTS  
 DE RECERCA I D'INSTRUMENTS  
 DE RECERCA I D'INSTRUMENTS

AJUNTAMENT DE