

EL RICÍ

Ricinus communis L [*Species Plantarum*, vol. 2 p. 1007 (1753)]

NOMS POPULARS

Alemany: Christuspalmes, Palma Christi, Rizinus, Rizinusstaude, Rizinusstrauch, Wunderbaum

Anglès: bofareira, castor bean, castor-oil plant, Mexico seed, oil plant, palma-Christi, tangantangan

Àrab: (alshada, aljrua, jrua) خروج الخروع الشائع

Aragonès: mosquitera, rezino.

Castellà: alcherva, árbol del demonio, bafureura, catapucia mayor, cherva, croton, grano mayor

DESCRIPCIÓ BOTÀNICA DEL RICÍ

És un arbret perenne, no llenyós, de fins a 12 m d'alçada (molt menys, quan és cultivat a zones no tropicals), de la família de les euforbiàcies; però no té làtex. No aguanta les gelades. Necessita estar a ple sol, o almenys amb molta llum. Prefereix sols no molt àcids, profunds, més aviat bàsics, llimosos, força rics en nutrients, però pobres en matèria orgànica, gens salins, que drenin bé i no siguin massa secs. L'adob amb fems (amb 4 per 1000 de N) del terreny de cultius intensius no ha de sobrepassar les 3 Tm per Ha. El seu origen pot ser, o bé africà (Abisínia), o bé asiàtic (Índia, Vietnam). Les tiges i els pecíols són buits per dins. Solen ser vermellosos [exceptuant la varietat del Vietnam], tirant a granatosos, amb un fi recombriment de cera blanca polsosa. Les fulles, de (10)-15-45-(60) cm, són alternes, llargament peciolades, i tenen el limbe palmat amb 5-11 lòbuls triangulars, irregularment serrulats. Pecíol (10-20 cm), amb (1)-2 glàndules apicals (i 1-2 accesòries a la base), de 2 mm, discoidals, més o menys peltades. Estípules soldades formant una làmina membranàcia lanceolada, ben present a les fulles joves, caduca a les velles, o reduïda a un voraviu en forma de corona. Les inflorescències són erectes; sorgeixen dels nusos de la tija, protegits per una espata. Hi ha raïms de flors masculines i raïms de flors femenines. Apareixen a finals de l'estiu. Les flors masculines, de 1.5-3 cm, són les inferiors. El periant té (3)-5 peces lanceolades triangulars. Tenen molts estams, soldats formant una columna ramificada al capdamunt. Les flors femenines són a la part superior de la panícula. L'ovari té 3 fulles carpelars. El pistil és 3-furcat, amb papil·les als estigmes, bífids o trífids. Pot haver-hi autopol·linització, o el pol·len fecundador pot venir d'altres plantes a través d'insectes, o del vent. El fruit 3-locular, queda recobert per pues de fins a 1 cm, molt abundants, primer verds, després vermellores. Sense les pues, els fruits fan 1-2.5 x 1.5- 2 cm. Cada compartiment alberga una llavor. La llavor, brillant, jaspiada, el·lipsoidal, de (0.8) 1-1.5 x 0.8-1 cm conté una carúncula apical, molt adient perquè les formigues la puguin tragar. Les llavors germinen entre 20 i 36 ° C.

En cultiu massiu, una Ha pot arribar a produir 5.000 Kg de llavors. La producció mundial s'estima en 1.850.000.000 Kg. La major part (75%) es produeixen a l'Índia. És una planta que repel·leix mosques, tàvecs, i mosquits. Plantant-ne vora l'hort, hom creu que fa que no hi excavin gal·leries els talps. Se n'han seleccionat un munt de varietats de jardí. És una planta que atrau a algunes papallones perquè les larves se n'alimenten. *Ariadne merione* és la més típica, de mida mitjana, de color acarabassat marronós. Per altra banda, les fulles s'empren per alimentar el cuc de seda *Bombix cynthia*.

PROPIETATS MEDICINALS

En general es pren l'oli purificat (de farmàcia), però també es poden emprar altres parts de la planta.

- acaricida
- afrodisíac
- analgèsic (pela de la rel)
- antibiòtic (extracte metanòlic de fulles)
- antídote (l'oli pel seu efecte purgant; l'extracte etanòlic de les fulles com a

- protector hepàtic)
- antiespasmòdic
- antihelmíntic
- antihistamínic (extracte etanòlic de la pela de la rel)
- antiinflamatori (oli per a massatge, amb algun oli essencial potenciador)
- bactericida
- condicionador del cabell
- cosmètic (oli sol o barrejat amb el d'albercoc, jojoba, etc., o bé emulsionat)
- depuratiu
- diürètic
- ecbòlic (accelera el part)
- emol·lient
- expectorant
- fungicida [per l'àcid undecilènic]
- galactagog (fulles, oli UE)
- immunosupressora (en macròfags)
- insecticida (fulles)
- laxant
- larvicida
- pectoral
- **purgant** (oli: al cap de 3 hores d'haver-ne pres, fins i tot es dona a recent nascuts perquè expulsin el meconi) [no recomanable per a embarassades o dones amb la regla] **
- verinós (oli premsat en calent, sense depurar, o llavors triturades)
- vermífug
- viricida
- vomitiu
- vulnerari

APLICACIONS MEDICINALS DEL RICÍ

- abscessos (papilla de llavors)
- acne
- alopècia areata
- artritis (UE)
- asma
- berrugues
- bosses sota els ulls
- bronquitis infantil (rel)
- butllofes
- cabell debilitat
- càncer (oli + càmfora natural UE) *
- carbuncle
- caspa
- celles debilitades
- ciàtica (UI caldo de gallina amb oli de ricí / UE fulles en cataplasma 2 cops al dia)

- còlics
- còlera
- conjuntivitis
- convulsions
- *craw-craw* (*Onchocerca volvulus*)
- cremades (pel foc o per la llum del sol)
- cucs intestinals (oli després d'algun vermífug, com ara *Artimisia absinthium*, *Gentiana lutea*)
- del·liris
- dermatitis
- diarrea
- disenteria
- distensió abdominal/estomacal
- disúria
- dolor de la regla (cataplasma de fulles als pits)
- *Dracunculus medinensis* (cuc subcutani tropical)
- durícies
- epilèpsia (rel)
- erisipela
- escròfules (tuberculosi)
- estrabisme
- estrenyiment (2-10 grams d'oli) **
- fartussera
- febre
- ferida de bala (cataplasma de fulles)
- ferides
- fissures anals
- fissures als llavis
- furónculs
- frambèsies
- ganglis inflats
- gota
- grip
- hemorroides
- hèrnia estrangulada
- icterícia
- infeccions a la pell
- laringitis
- lepra
- llúpies
- lumbago (lavativa)
- mal a la cama
- mal de cap (llavors refregades als polsos)
- mal d'estómac
- mal de queixal
- mala circulació
- mastitis

- metritis
- miàlgies
- mossegades de gos
- mussols als ulls (una gota d'oli)
- ossos trencats
- paràlisi nervi facial (llavors UE)
- Parkinson
- part
- peritonitis (tot i que no és un purgant irritant, caldria tenir-hi molta cura)
- pestanyes debilitades
- picades d'insectes
- pigues (llavors triturades / oli amb bicarbonat sòdic)
- prolapse anal
- puerperi (post-part)
- pulmonia (UE: oli calent amb càmfora)
- refredat
- respiració dificultosa
- reuma
- sarna
- sordesa
- tètanus (rel)
- tinya
- torçades
- tos
- tuberculosi
- tumors (mama, abdominals)
- úlceres
- ungles debilitades
- uretritis
- xancre

* Almenys in vitro moltes cepes de cèl·lules canceroses queden molt afectades per la ricina a concentracions entre 0.002 i 0.3 ppm: limfoma SI, BW5147, MBC, EL2; mielomes P3, C1, RBC5. S117, S194, J588, MOPC315/P; i leucèmia mieloide C1498. La variant fibrinocítica induïda per virus SV3T3 és molt més susceptible a la ricina que la variant cel·lular normal 3T3. La ricina és força eficaç contra tumors com el carcinoma de l'ascites d'Ehrlich, l'ascitis de l'hepatoma, el càncer de coll de matriu U14, el sarcoma 180, i leucèmies. Almenys tot això pel que fa a tumors implantats. En l'ascites d'Ehrlich, 48 hores després d'haver injectat 25 micrograms/Kg de ricina intraperitonealment no queda més que un 10% de cèl·lules tumorals vives. I 96 hores més atrd, gairebé no en queda cap. La inhibició d'aquestes cèl·lules canceroses té lloc mitjançant una forta inhibició de la síntesis de proteïnes als ribosomes, i una moderada inhibició de la síntesis d'ADN i ARN. En humans, hi ha dades que certifiquen l'eficàcia de la ricina en càncer de diferents tipus:

- ascitis d'Ehrlich
- coll de matriu (UE ricina 3% + DMSO 3%, 2 mesos, 5 dies a la setmana; però pot povocar irritació i febre)
- crànio-cervial
- leucèmia mieloide

- limfomes
- mielomes
- pell (adenoma, carcinoma de cèl·lula esquamosa)
- sarcoma 180

** Una barreja (preparat de Velpeau) d'oli de ricí amb goma aràbiga, aigua de menta, i xarop cítric, és agradable de prendre, fins i tot per als nens. També, per a llevar el mal gust, es pot prendre tot seguit després de l'oli de ricí, xocolata, cervesa, conyac, caldo calent, cafè, canyella, anís, etc.

PRINCIPIS ACTIUS DEL RICÍ

<https://phytochem.nal.usda.gov/phytochem/plants/show/1704?qlookup=ricin&offset=0&max=20&et=A>

Llavors: 35-55% d'oli comestible; ricinina (alcaloide); ricina (albúmina tòxica); enzims: diastasa, lab, lipasa; vitamina E; proteïnes (20%).

Oli: àcids: ricinolenic /tri-ricinoleïna (85-95%) [omega-9], oleic (2-6%), linoleic (1-5%), linolènic (0.5-1%), esteàric (0.5-1%), palmític (0.5-1%), dihidroxiesteàric (0.5 %), undecilènic (<0.5%). No es torna ranci, a menys que s'exposi a altes temperatures.

- (2*R*,4*aR*,8*aR*)-3,4,4*a*,8*a*-tetrahidro-4*a*-hidroxi-2,6,7,8*a*-tetrametil-2-(4,8, 12-trimetiltridecil)-2*H*-cromèn-5,8-diona
- (3*E*,7*Z*,11*E*)-19-hidroxicasba-3,7,11-trièn-5-ona
- 15*α*-hidroxilup-20(29)-en-3-ona
- 6*α*-hidroxi-10*β*-metoxi-7*α*,8*α*-epoxi-5-oxocasbanè-20,10-òlid
- àcid clorogènic [planta]
- àcid P-cumàric [fulles]
- àcid dihidroxisteàric [llavors]
- àcid el·làgic [fulles]
- àcid ferúlic [fulles]
- àcid fític [llavors]
- àcid gàl·lic [fulles]
- àcid glicòlic [llavors]
- àcid glutàmic [llavors]
- àcid linoleic [llavors]
- àcid neo-clorogènic [planta]
- àcid oleic [llavors]
- àcid palmític [llavors]
- àcid ricinoleic [llavors]
- àcid sebàic [llavors]
- àcid sikkímic [fulles]
- àcid succínic [llavors]
- aglutinina hemàtica específica (de *Ricinus communis*) de PM 120.000 [no absorbible per via intestinal]***

- alfa-tocoferol [oli]
- beta-amirina [fulles]
- beta-sitosterol [llavors, rel]
- casbè [planta]
- citocrom C
- corilagina [planta]
- esqualè [llavors]
- gamma-tocoferol [oli]
- hiperòsid [flors, fulles]
- isoquercetina [fulles, llavors]
- kaempferol [planta]
- kaempferol-3-O-beta-D- glucopiranòsid [fulles]
- lecitina [llavors]
- lupeol [rel]
- mannosà [llavors]
- niacina [llavors]
- quercetin-3--beta-D- glucopiranòsid [fulles]
- quercetina [planta]
- quercitrina [fulles]
- riboflavina [llavors]
- ribonucleasa [llavors]
- **ricina** (polipèptid de 65KDa) [llavors] (DL 7 mg)
-
- ricinina (alcaloide)[llavors] (DL 160 mg)(fórmula a la dreta) →
-
- ricinina [fulles]
- rutina [fulles]
- stigmasterol [fulles]
- trans-dehidro-matricaria-éster [rel]
- urs-6-èn-3,16-diona (erandona) [rel]

*** A més d'aglutinar els eritròcits, aglutina cèl·lules de la mucosa intestinal, hepatòcits i cèl·lules en suspensió. La seva eficàcia depèn del pH del medi. Com més bàsic, més eficaç. Però li cal el complement sèric perquè l'aglutinació tingui lloc. La reacció d'aglutinació pot ser incentivada per la vitamina C o la cisteïna, també. L'aglutinació hemàtica va acompanyada de proteolisis.

TOXICITAT

La planta és tota ella més o menys tòxica. Pot desencadenar al·lèrgies greus, ja sigui a través del pol·len, ja sigui amb el contacte directe amb les llavors, les flors o les fulles. Les llavors, de forma i mida i colors molt similars a una paparra, poden enverinar qui les mengi. Una sola llavor ha arribat a matar un nen. Però les llavors sense mastegar podrien passar pel tub digestiu sense provocar intoxicació. L'oli de ricí s'obté premsant la pasta de les llavors. Si es premsa en fred, un cop separat de la pasta, es pot escalfar per acabar de depurar-lo. Si es premsa en calent, aleshores ja serà més difícil depurar-lo dels residus tòxics. L'oli es sí no és laxant, però, un cop saponificat a l'inestí, es transforma en ricinat

sòdic, que sí que és un purgant. Provoca primer de tot peristaltisme del duodè exagerat, amb el resultat d'evacuació força líquida al cap de 2-6 hores, sense mal de panxa. L'efecte no és proporcional sinó que es manté força constant a l'augmentar la dosi. No és bo combinar-lo amb antihelmíntics que continguin santonina (com ara *Artemisia maritima*), perquè en disminueix l'absorció intestinal.

La ricina ha estat emprada com a verí pels espies i terroristes (Al Qaeda/Isis, per exemple). Amb un gram de ricina es podrien matar unes 3600 persones adultes. Georgi Markov va ser enverinat mortalment mitjançant una petita càpsula disparada amb la punta d'un paraigua. Aleksandr Solzhenitsyn sobrevisquè. A Barack Obama varen intentar enverinar-lo amb dues cartes amb pols de ricina, l'abril i el maig de 2013. De tota manera, no és ni de bon tros, el verí més efectiu emprat pels espies. Però sí un dels més fàcils d'obtenir. La ricina no és liposoluble; només es dissolt en aigua. Això fa que l'oli ben purificat no sigui verinós. Les fulles no són tan tòxiques com les llavors. L'oli de ricí és famós per haver estat emprat com a càstic, obligant-ne a prendre'n gran quantitats, almenys durant el feixisme. A més de diarrea, pot provocar mal de panxa i nàusees. Cal advertir que tots els purgants estan contraindicats en cas d'apendicitis.

La ricina és una albúmina molt tòxica. Provoca somnolència, nàusees, vòmits, gastroenteritis hemorràgica, mal de panxa, febre (o hipotèrmia), i anèmia; i destrueix el fetge i els ronyons. La febre pot ser induïda amb dosis de ricina entre 0.05 i 0.2 micrograms/Kg. En rates, la injecció subcutània de 20 micrograms/Kg de ricina els provoca febre ja al cap de 3 hores i durant 6 hores. Finalment, apareixen taquicàrdia, convulsions, coma, hipotensió, depressió respiratòria i shock. Els símptomes poden començar a les 2-10 (36) hores de la ingesta, i poden durar fins a una setmana. Inhalada, la ricina, al cap de 8 hores, provoca tos, opressió al pit, disnea, nàusees i dolors musculars. I unes hores després: pulmonitis, edema pulmonar, cianosis, i disnea. En canvi, quan és ingerida, els símptomes solen aparèixer abans de 6 hores: hemorràgia interna (estómac i budells), vòmits, diarrea sanguinolenta, i fallada renal i hepàtica. Injectada, la ricina determina la mort de la musculatura i dels vasos limfàtics al voltat del punt d'injecció; el fetge, els ronyons i la melsa deixen de funcionar i apareix hemorràgia massiva a l'estómac i als budells; i, finalment, fallada múltiple dels òrgans.

La ricina, a diferents concentracions, altera el consum d'oxigen dels diferents leucòcits. Així, el disminueix als monòcits, i l'incrementa als limfòcits, a concentracions entre 0.3 i 3.3 ppb. Però, el disminueix als limfòcits i l'incrementa als neutròfils a concentracions entre 16.6 i 33.2 ppb. Però, a concentracions majors (66 ppb), als neutròfils també queda inhibida la respiració o consum d'oxigen.

La intoxicació amb ricina afecta a molts òrgans:

- fetge
- hipòfisi
- hipotàlem
- intestí (budell prim)
- neurones del gangli maxilar
- neurones del plexe solar
- nòduls limfàtics

- ovaris
- pàncrees
- suprarrenals
- testicles
- timus

La intoxicació amb ricina afecta nombrosos paràmetres a la sang:

- Ca/Mg (passa de 2:1 a 7.75:1) [febre]
- Ca⁺⁺ (augmenta)
- eritròcits (augmenten)
- glicèmia (primer minva, després augmenta)
- glicogen hepàtic (minva)
- hematòcrit (minva)
- lactosa (augmenta)
- LDH (augmenta)
- leucòcits (augmenten)
- Mg⁺⁺ (minva)
- Nitrogen no proteic (augmenta)
- piruvat (augmenta)
- proteïnes totals (minven)
- protrombina (minvada)
- SGOT (augmenta)
- SGPT (augmenta)
- temps de coagulació (s'allarga)
- trombokinasa (minva)
- urèmia (augmenta)

La ricina és una proteïna que inactiva els ribosomes. Es troba en un 5% en la polpa de les llavors. Conté dues cadenes polipeptídiques. Una és la que inhibeix la síntesis de proteïnes, i l'altra és una lectina que s'uneix a hidrats de carboni. Els primers símptomes de la intoxicació solen ser somnolència i febre (o hipotèrmia), mal de panxa, vòmits i diarrees. Això, durant una setmana. Al principi pot haver-hi també tetània. Internament causa hemorràgies intestinals, vòmits, deshidratació i hipotensió; i fallada renal i hepàtica. Inhalada, causa irritació als ulls, pulmonitis i disnea. La dosi mortal per ingesta en humans és aproximadament d'1 mg/Kg. Per via venosa és d'1 microgram/Kg (=1 ppb). Recentment, en quimioteràpia, la ricina s'associa a un anticòs monoclonal per a atacar selectivament les cèl·lules canceroses.

La ricina inactiva els ribosomes de les cèl·lules eucariotes. Inactiva, doncs, la síntesis de proteïnes. La cadena A (de 32 KDa) s'uneix per un pont S-S a la cadena B (de 34 KDa). La cadena B és una lectina. S'uneix a la galactosa de les glucoproteïnes i glucolípid de la superfície de les cèl·lules. Així, és més fàcil que entri la ricina dins el citosol cel·lular. La cadena A inhibeix la síntesis de proteïnes per la inactivació dels ribosomes. Elimina un residu d'adenina en el bucle de l'ARN del ribosoma 28S, de les subunitats 60S. D'aquesta manera s'impedeix que s'allargui al cadena polipeptídica. I, això, a no massa llarg termini, determina la mort cel·lular. A més d'aquesta via apoptòtica, la ricina actua danyant la membrana cel·lular. Un cop la ricina s'ha anclat a la superfície cel·lular,

penetra dins la cèl·lula per endocitosi, dins de vessícules. Tot i que moltes molècules retornen a la superfície cel·lular, per exocitosi, o són degradades pels lisosomes, algunes penetren dins l'aparell de Golgi, i són transportades al recticle endoplasmàtic. Des del recticle endoplasmàtic, on es divideixen les cadens A i B, la cadena A va a parar al citosol. Un cop allí, pot inactivar els ribosomes retirant-los adenina de les posicions 4324 de l' ARNr 28S, de la subunitat ribosòmica 60S. D'aquesta manera, la síntesis proteica, als ribosomes, queda aturada. Una sola molècula de ricina pot inactivar en un minut 1500 ribosomes. Aquestes toxines A, B del ricí són similars a les de l'àntrax, botulisme, o diftèria.

Hom pot diferenciar una ricina D, una ricina bàsica i una ricina àcida, amb composició molt similar, pràcticament diferenciant-se només per llur estructura interna. La ricina D està formada per 493 aminoàcids, i 23 molècules de sacàrids, amb un dipèptid unit per un pont de S-S. Les terminals N estan formades per alanina i isoleucina, i les terminals C per fenilalanina i serina.

ANIMALS

La toxicitat de les llavors no és pas la mateixa per a tots els animals. Per als conills, vaques, bous, o porcs, s'estima que la dosis letal mitjana de les llavors (triturades) (DL₅₀) és d'uns 1-2 g/kg.

Però per als cavalls o similars és només de 0.1 g/Kg. Als vedells, abans de la mort, produeixen inflor a les articulacions, diarrea, pols debilitat, disnea i debilitat general. La DL₅₀ en les cabres és d'uns 5.5 g/Kg. La toxicitat en gallines presenta símptomes progressius: disminució de la visió, poc creixement, depressió, poca capacitat motora, anèmia, i afectació hepàtica i renal. Per a elles, la DL₅₀ és de 14 g/Kg. En gossos, la ingesta de llavors de ricí produeix vòmits, depressió i diarrea. La probabilitat de que morin per ingerir llavors de ricí és baixa (10%). Hom creu que un animal es pot acostumar paulatinament a la intoxicació amb ricí fins al punt de tolerar, al cap d'un any, dosis 800 vegades les que al principi li resultaven tòxiques.

En conills (anestesiats), 3.2 micrograms de ricina/Kg IV intoxiquen el cor, fetge i ronyons. En gats (anestesiats), 250-500 micrograms/Kg fan que els pugi la pressió arterial i s'els acceleri el pols i la respiració. Però, a dosis de 30 mg/Kg, la pressió baixa a zero, amb parada diastòlica. En ratolins, després de la injecció intraperitoneal de ricina, aquesta es dispersa especialment per la melsa, i, progressivament i en menors quantitats, pels ronyons, cor, fetge i timus. La major eliminació per orina té lloc a les 5-7 hores posteriors a la injecció. Al fetge, els nivells pràcticament queden anul·lats al cap de 10-12 hores. Les dosis letals de llavors triturades varien molt d'un animal a un altre.

- Ànec 4 g/Kg.
- Cabra adulta 5.5 g/Kg.
- Cabrit 0.5 g/Kg.
- Cavall 0.1 g/Kg.
- Conill 0.9 g/Kg.
- Gallina: 14 g/Kg.
- Godall 2.3 g/Kg.
- Oca 0.4 g/Kg.
- Ovella 1.25 g/Kg.
- Porc adult 1.3 g/Kg
- Vedell 2 g/Kg.

La decocció de fulles de ricí fa augmentar l'amplitud de la contracció cardíaca en granotes. Als gossos, els abaixa la pressió arterial.

El tractament de la intoxicació és de sentit comú. Amb tot, està a punt de comercialitzar-se un antídoto específic contra la ricina. Sempre caldrà allunyar-se del focus de la pols de ricina i desprendre's dels vestits, ulleres, etc. que hi hagin estat en contacte; i rentar-se bé amb aigua i sabó (els ulls només amb aigua). En cas d'hipotensió, gota a gota amb sèrum fisiològic. En cas d'ingesta, anar prenent carbó actiu i bicarbonat sòdic.

USOS DIVERSOS

La pasta que queda després de premsar les llavors s'empra en adobs per a l'agricultura. L'oli de premsa en fred, purificat (mitjançant un procés patentat) es pot emprar per a fregir, o en xocolates o barretes energètiques. És molt emprat en cosmètica, amb el nom eufemístic de "castor oil", ja que s'emprava com a sucedani de l'autèntic oli de les glàndules de l'animal. L'oli hidrogenat és de consistència cèria. L'oli impur líquid (que fon entre -10 i -18 ° C) o l'hidrolitzat (que fon a 85 ° C), o altres parts de la planta, s'empen industrialment en:

- acabats de teixits
- betums
- bio-diesel (llavors, planta)
- braçalets i collarets (llavors)
- carburant de motors de precisió de competició [avions d'aerodelisme i cotxes radio-controlats: 20 % oli ricí – 10% nitrometà – 70% metanol// motors de 2-temps : 20% oli ricí- 80% nafta]
- cartró ondulat
- cintes impressores
- combustible de làmpades [oli no hidrolitzat, crema a 450 ° C]
- cordes (fibres de les tiges)
- cosmètics
- espelmes
- laques
- líquids de frens
- llàpissos
- lubricants (alta temperatura es comporta molt bé, però deixa residus)
- nylon del tipus Rilson
- paper
- paper carbó
- pega matamosques
- pintures
- poliuretans biodegradables
- sabons
- tintes
- tints
- vernissos
