

LA INDÚSTRIA DEL CAUTXÚ A ELX: ORÍGENS I DESENVOLUPAMENT

Antoni BROTONS I PASCUAL
Enginyer químic (Elx)

1. INTRODUCCIÓ

Podria dir-se que, a Elx, només hi ha hagut dos tipus d'indústries més o menys tecnificades: la fabricació del sabó i la del calcer.

Una de les primeres indústries fou la fabricació del sabó, ja que l'oli d'oliva era abundant i a les zones humides i salobres es conreava la barrella: aquest matoll es cremava primer i, amb les cendres (que eren molt alcalines) mesclades amb aigua, es produïa un lleixiu al qual se li afegia oli i sal marina en grans quantitats i s'obtenia el sabó.

Altra indústria important a principis del segle XIX era la fabricació d'espardenyes i, als anys quaranta, encara es podia veure els costurers treballant les soles a les portes de les cases.

El començament de la indústria del cautxú data del segle XIX i entre les seues primeres aplicacions assenyalarem algunes com: el recobriment de teles per a la protecció de la pluja, fabricació de tubs de goma, rodes per a les bicicletes, botes i calcer, que impedia el contacte amb l'aigua. O siga que, des del principi, es pensà en aquest nou producte en el món el calcer.

2. HISTÒRIA DEL CAUTXÚ

La història del cautxú té uns orígens remots. Se sap que els maies ja jugaven amb pilotes de goma i que impregnaven amb aquest material les teles que els protegien de les pluges, així com també les seues canoes. Pel que fa al joc de pilota, no es tractava només d'un esport, sinó que era



la manera que tenia el poble maia de solucionar conflictes interns (com podia ser decidir matrimonis reials o quin era el guerrer més fort) i externs (com lluites entre diferents tribus) de fet, morir jugant a pilota, era un dels més grans honors a què els guerrers maies podien aspirar. Segons l'escriptor Juan de Torquemada (1615), els habitants de les Índies untaven els seus «vestidos burdos» amb un producte al qual ells anomenaven Hulequahil o hule-resina. Altre testimoni el tenim en l'historiador Antonio de Herrera i Tordesillas (1535), qui assegura que el mateix Moctezuma ensenyà Hernán Cortés a fer pilotes de goma.

A la selva amazònica creix un arbre anomenat *Hevea guianensis* el qual posseeix una resina blanca i gomosa amb característiques especials perquè, en quallar-se, se separa una part serosa i una altra que és el cautxú. Les tècniques de separació són variades: mitjançant productes químics o a través del fum, tot i que sabem que els indígenes orinaven sobre la sàvia d'aquest arbre i també aconseguien coagular-la. Es tracta d'un material del qual no es podia fer un ús extens ja que si rebia calor s'ablania o, si pel contrari rebia fred, s'enduria; tampoc tenia característiques elàstiques.

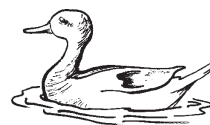
A l'any 1766, G. Grossar explicà a l'acadèmia de Dijon un procediment per a construir tubs de cautxú i, a l'any 1772 es descobreix l'aplicació en la fabricació de borradors, que es batejaren com Indian Rubber (borradors de l'Índia).

El químic anglés Charles Goodyear, qui treballava prop del foc amb cautxú i sofre, realitzà per atzar un descobriment que va suposar l'inici de la història moderna del cautxú. La situació fou, més o menys, aquesta: mentre el químic es trobava enfeinat, un dels seus fills, el menut, li donà una forta abraçada provocant que aquests productes caiguessen dins d'una paella que hi havia a la vora; la reacció produí una pudor sufocant, cosa que motivà que el científic ho llançara tot al carrer i es despreocupara de l'assumpte. A l'endemà, en observar per casualitat les reaccions ocorregudes durant la nit, va nàixer la indústria de la goma i les utilitats d'aquest material es van estendre per tot arreu.

El centre de producció del món era la zona de Manaos que, situada en plena selva amazònica, es va convertir en una ciutat molt rica i pròspera, comparable a la Califòrnia de l'or. El consum del cautxú augmentava ràpidament, però és a partir dels anys 1890-1910 quan el consum d'aquest producte es va accentuar. Tota la matèria prima eixia pràcticament de Brasil, i fou aleshores quan l'anglès Marqués de Salisbury pensà en la possibilitat de crear les primeres plantacions a les colònies angleses. S'intentà traure plantes de l'*Hevea*, però aquest arbre estava molt protegit. Finalment els anglesos aconseguiren 70.000 llavors i les plantaren al jardí botànic de l'antic Ceilà -avui Sri Lanka-, al sud-est asiàtic, on van prosperar tant que n'arribaren a ser els primers productors, amb plantacions rendibles i barates. L'any 1950 es produïren més de 1.500.000 tones.

3. EL CAUTXÚ A ELX

La fabricació de soles de goma s'inicià molt abans, però és a finals de la Guerra Civil quan les soles d'espart començaren a substituir-se, definitivament, per les de goma. Durant la II Guerra Mundial el cautxú fou considerat un producte estratègic (es deia que l'exèrcit anava sobre cautxú: botes, rodes de vehicle, elements accessoris, lones engomades que servien de protecció a les persones i les màquines, etc), cosa que suposà un gran augment del preu i, a més, es convertí en un bé molt escàs. A tot això cal afegir el tancament d'importació a Espanya a causa del règim franquista.



A nivell anecdòtic direm que els alemanys van posar en marxa les primeres grans fàbriques de cautxú sintètic (el buna) per cobrir les necessitats urgents de l'exèrcit.

Als anys quaranta es desenvolupen molt les fàbriques existents a Elx: Ripoll Hnos, el Trust de la goma, Vda de Macià, el Palmeral (Vicente Pérez), Maderas Cantabria, etc. Algunes, o totes elles, havien estat rehabilitades com a fàbriques d'armes durant la Guerra Civil. En Ripoll i en el Trust treballaven prop de 1000 persones a cadascuna i, a les altres fàbriques, n'hi podia haver unes 200.

És als anys cinquanta quan té lloc el màxim esplendor i hi apareixen empreses com: Maesca, Preinsa, Vulgàlia, Unifasa, Unirroyal, etc., tot i que al voltant d'Elx també n'apareixen moltes: a Crevillent, Alacant, Asp, Novelda... Per aconseguir matèria prima (ja que l'embargament mundial encara continuava), s'arreglaven soles velles de crepé procedents de drapaires espanyols i estrangers: aquest material, ja pastat era cautxú natural bo, l'únic problema era que feia pudor i que, a més, era escàs. També s'utilitzava el cautxú que cap país volia: es tractava de subproductes de l'*Hevea* procedents de països africans com el Congo o Nigèria. Malgrat tot, l'abast era insuficient per a la indústria sabatera d'Elx.

4. UTILITZACIÓ DEL CAUTXÚ REGENERAT EN LA INDÚSTRIA DEL CALCER

L'any 1881, l'americà Mitchell féu les primeres proves per aconseguir regenerar les deixalles de la goma, però fou Marks, el 1889, qui desenvolupà aquest tema, tècnicament. A l'any 1941, el 32% del material utilitzat pels Estats Units era cautxú procedent del regenerat, o siga unes 250.000 tones anuals.

Existien dos sistemes per trobar matèria prima barata: un procés molt simple anomenat *cautxú aglomerat* i un altre anomenat *regeneració de gomes usades*.

A la fàbrica de Ripoll, i altres, iniciaren el procediment del *cautxú regenerat*, que consistia a mesclar el més íntimament possible les deixalles



de la goma (trituració) i, tot seguit, afegir-hi olis resinosos i sofre ; per finalitzar, aquest material es premsava a temperatura i pressió altes (150 Kg / cm² i 150° aprox) durant uns 20 minuts i el material prenia un aspecte de goma «normal». Amb aquest material es fabricaven espartenyas de lona, però el resultat era dolent, ja que les soles es partien amb molta facilitat. (Cal assenyalar que la vulcanització de la goma es produeix per la formació de ponts de sofre entre les molècules del polímer elàstic, però no totes les molècules s'unixen, aleshores cal una segona vulcanització i així es formen nous punts d'unió o nous ponts).

La *regeneració de gomes usades* consisteix a transformar el cautxú vulcanitzat en una substància plàstica i vulcanitzable, com és el cautxú cru. La vulcanització permet la formació de ponts de sofre entre les molècules del cautxú i, a causa d'això, es podria pensar que la regeneració seria l'eliminació del sofre responsable d'aquests ponts, cosa que no és certa perquè el sofre hi continua present. El que en realitat ocorre és que es produïxen escissions en les cadenes del polímer (cautxú) fins a la destrucció de la xarxa tridimensional responsable de la vulcanització, o siga que la regeneració tracta de trencar aquests ponts. Com que la vulcanització no utilitza més enllà d'una xicoteta quantitat de dobles enllaços, molts altres dobles enllaços queden lliures degut a una nova vulcanització.

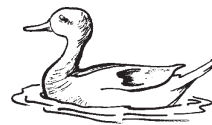
Es van desenvolupar diferents sistemes de regeneració: mitjançant la sosa, l'àcid, l'oxigen, la dissolució, la catàlisi, el procés neutre, per vapor sobrecalfat, vapor a alta pressió, per processos mecànics... A Elx, però, només s'utilitzaren els processos de la sosa i el de vapor a alta pressió, com comentarem tot seguit.

El sistema de regeneració s'inicià, a la fàbrica El Palmeral, pel procediment humíid de la *sosa*: les deixalles de goma vella o els residus de fabricació defectuosos (faixes de dona, fils de goma, guants, preservatius, rodes de cotxe o camió, etc) es trituraven bé amb sosa càustica (4-10 %) i calor (175-200 °C) i, després, s'hi afegien plastificants (com la brea del pi). A continuació es deixava reposar aquest material durant unes 10 o 12 hores i la massa resultant, després de rentar-la amb aigua, es pastava en refinadors. El procés no era dolent però no va prosperar massa degut a la seua lentitud.

Altre sistema que també es va iniciar fou el de la regeneració *per pressió* i, dins d'aquest model es distingiren dues variants: baixa i alta pressió, però totes dues són molt paregudes.

El procediment de baixa pressió era el següent: en primer lloc es triturava el material el més finament possible i després es ficava en un reactor (un cilindre de 1'50 de diàmetre i d'una llargària de 5 m). Aquest aparell tenia una tapa (amb un manòmetre i una vàlvula d'escape) per on es ficava el material i que es tancava mitjançant uns torniols per aconseguir

l'estanquitat, també posseïa dues rodes de ferro davant i un eix posterior el qual, unit a un motorreductor, el feia girar molt lentament. Dins del recipient es barrejava la goma amb aigua, oli i alguns productes resinosos (colofonies), tot seguit el reactor es calfava amb foc directe i la pressió s'elevava fins els 6 o 8 Kg / cm², durant unes 5 o 8 hores. En acabar la vàlvula davantera s'obria per tal d'eliminar la pressió i, quan aquesta baixava a zero, s'obria i es treia el material.



Una vegada gelat, aquest material es refinava en unes màquines denominades refinadors (corrns de ferro que matxucaven la mescla), aleshores s'obtenia un producte de característiques òptimes i fàcilment elaborable, fins al punt que empreses de solvència i fiabilitat, com Pirelli o Firestone, l'afegien a les seues rodes d'automòbil ja que en millorava les seues característiques físiques així com també millorava el procés d'elaboració, alhora que es recuperaven les deixalles.

Per a la variant d'alta pressió s'utilitzava bàsicament el mateix equip, però preparat per a elevar la pressió fins els 35/45 Kg/ cm² (per això calen unes parets al reactor més gruixudes i segures).

En eixe moment es van intentar i fins i tot patentar¹ noves màquines per a millorar el sistema d'alta pressió. Una d'elles, aqueix en que vaig treballar directament, tenia alguns avantatges tècnics pel que fa a la reducció de temps de procés, així com altres millores per exemple: la màquina es calfava elèctricament, era més segura i més fàcil a l'hora de carregar i descarregar, el procés s'acurtava fins a un temps total de 45 minuts, regenerava o desvulcanitzava unes 10 tones diàries de residus de goma i, si imaginem un període anual de 240 dies de treball multiplicat pel volum de la goma en deixalles, podríem estar parlant de la recuperació de 3.600.000 m³ (quasi un camp de futbol).

Cal considerar que aquest volum estava referit només a una fàbrica; si pensem que a Elx han arribat a coexistir-hi tres, imagineu per un moment la recuperació de matèries primeres que representava.

També existí a Elx alguna empresa de matèries específiques de fabricació de goma per al calcer: es fabricaven esponjants (dinitros-pentamilen-tetraamines) i plastificants, fins i tot s'inicià la fabricació de azocarbonamides, però aquests productes es fabriquen amb elements molt perillosos com fòsfor, hidrazides i àcids molt concentrats. Avui dia tots aquests productes es fabriquen a Corea o llocs similars, on el control no és massa rigorós amb les persones o el medi ambient.

La crisi de l'any 91-92 i les contínues baixades de preu de les matèries primes (cautxú dels països asiàtics i d'altres) va provocar el tancament de totes aquestes empreses.

Si intentem analitzar les circumstàncies que van portar a aquesta situació hem de tenir en compte:

¹ A. BROTONS PASCUAL, *Màquina per a la desvulcanització de cautxú*, 1983.



El calcer té unes crisis periòdiques que es produeixen cada varis anys.

El mercat internacional està controlat per les multinacionals i el preu de les matèries primeres no segueix uns criteris massa definits: a vegades el dolar està molt alt respecte a la nostra moneda, i pel contrari el cautxú, que es compra en dolars, està barat.

El preu, lògicament, depén de l'oferta i la demanda. Els països comunistes, Rússia i Xina, funcionaven amb plans de compra estatals, de manera que si es realitzava una compra massiva de cautxú per a les fàbriques russes es produïa un desabastiment en la resta del món i una pujada de preus.

La situació es féu patent a Elx en els anys 90-92, en què la crisi de la desaparició de la URSS i la baixada de la seua producció a cotes mínimes feu baixar molt el preu del cautxú.

El procés de regeneració, influït pel preu dels combustibles, l'energia elèctrica i la mà d'obra, feu que el Kg de regenerat se situara en les 70 ptes. i el cautxú de primera en les 75/80. Este petit diferencial arrastrà a la desaparició aquest tipus de fàbriques per no ser competitives en els preus.

5. CONCLUSIÓ

La indústria del cautxú a Elx i les seues rodalies s'ha desenvolupat en els últims anys de manera que s'ha fet molt tècnica i selectiva. Les fàbriques que no s'han adaptat han desaparegut però s'han creat altres noves i alguna no tant nova (dels últims 30 anys) que poden competir en investigació i desenvolupament (I+D) amb qualsevol del món. Ací es fabriquen sobretot soles de sabata i similars, però també catifes de cotxe, rodes, peces especials, pilotes de tennis, joguines, gomes de bucejar, etc.

Per aquest motiu, crec i espere que la indústria a la nostra comarca tinga un futur de treball i prosperitat .

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

BAYER, *Manual para la industria del caucho*, Ed. Bayer Leverkusen, Departamento Técnico del Caucho, 1972

COFACO, *Estudio de Evaluación y Rentabilidad de la Formación en las Empresas del Caucho, y Creación del Modelo Informatizado de Auditoria de la Formación*, Ed. COFACO, Madrid, 2001.

LE BRAS, J., *Fundamentos de ciencia y Tecnología del Caucho*, Ed. Gustavo Gili. Barcelona, 1960.

NAUNTON, W. J. S., *Ciencia y tecnología del caucho*, Compañia Editorial Continental, SA, 1967.

VIDAL DE CÀRCER, M., *Tratado moderno de las industrias del caucho*, Ed. José Montesó, Barcelona, 1953.