

Els nous materials com a motor de progrés a Catalunya

XAVIER GIL

La ciència i l'enginyeria de materials s'han convertit en una àrea de coneixement essencial per a altres sectors. Com diu un estudi de la **National Academy of Sciences**, la ciència i l'enginyeria de materials s'ocupen de la generació i de l'aplicació del coneixement que relaciona la composició, l'estructura i la manufactura dels materials amb les seves propietats i els seus usos. La ciència focalitza els descobriments en la naturalesa dels materials, la qual cosa condueix a teories o descripcions que expliquen com es relaciona l'estructura amb la composició, les propietats i el comportament. L'enginyeria tracta de la implementació de la ciència a fi de desenvolupar, preparar, modificar i aplicar materials per a satisfer necessitats específiques.



En molts casos, els especialistes en ciència i tecnologia de materials posseeixen coneixements suficients per a poder definir quantitativament i controlar la relació entre la microestructura atòmica i molecular d'un material, el seu procés de fabricació o d'elaboració, les propietats que en resulten i el rendiment en el seu ús. Això permet perfeccionar els materials convencionals i crear materials nous, especialment dissenyats per a satisfer els requisits de rendiment cada vegada més exigents que imposen les aplicacions finals. També és possible partir de les propietats desitjades i treballar en el sentit invers, és a dir, buscar el material més adequat per a una aplicació. Així mateix, per a determinades aplicacions es poden elaborar materials totalment nous, denominats *tayloring* en llenguatge anglosaxó, materials a mida de l'aplicació. Tot això condueix, inexorablement, a la necessitat de comprendre la matèria a nivell atòmic i molecular.

L'origen de la ciència i la tecnologia de materials

Els primers vestigis de la humanitat els constitueixen les eines. La classificació dels períodes prehistòrics s'ha basat en els materials amb què havien estat fabricades aquestes eines. El millor coneixement i explotació de l'energia va ser el principal assoliment del segle XIX i part del XX: la transmissió d'energia a distància o l'autonomia d'una àmplia varietat de propulsors va revolucionar la producció de béns i equips. No obstant això, el que és més important per a la major eficàcia en l'aprofitament de l'energia i per al major rendiment dels motors radica en les millors i més avançades propietats dels materials. Però, per a entendre la naturalesa d'aquestes propietats al nivell requerit, a fi de controlar i predir les propietats dels materials que demana la societat, és necessari un coneixement profund de la seva l'estructura.

Els coneixements revelats per la física quàntica al començament del segle XX van incrementar considerablement la comprensió de les interconnexions entre estructura i propietats de la matèria. A la dècada de 1960, als Estats Units es començà

a parlar de **nous materials**, terme que va ser acceptat internacionalment. Es pretenia dotar la indústria de materials que no tan sols oferissin nous productes, sinó també millorar els processos de fabricació dels que ja existien, abaratir costos i aconseguir millores en el control de qualitat. És per això que en moltes ocasions s'ha dit que «nous materials» no significa 'materials nous'. Els materials no són un producte final en ells mateixos, sinó que formen part de components que, si funcionen correctament, assegurin les millors prestacions en sistemes de gran complexitat com avions, sistemes electrònics o automòbils.

A les dècades dels anys seixanta i setanta del segle passat es van difondre importants nous materials que podien considerar-se avançats, però fou als anys vuitanta quan es produí un control de l'estructura i de les propietats de la matèria. Aquest fet marcà una ruptura estructural en la manera de desenvolupar i utilitzar els materials a nivell industrial. Els científics assoliren la capacitat permanent per a intervenir en els materials a nivell electrònic, atòmic, molecular i microestructural. I també d'efectuar caracteritzacions quantitatives, modelar, predir i controlar l'evolució de la microestructura durant el procés d'elaboració i manipular i incrementar propietats que permetessin desenvolupar les aplicacions industrials i militars desitjades.

Els materials no són un producte final en ells mateixos, sinó que formen part de components que, si funcionen correctament, assegurin les millors prestacions en sistemes de gran complexitat.

Actualment, la informàtica i les telecomunicacions són els pilars de la nova era de la informació. No podem oblidar que el tractament, la transmissió i l'emmagatzematge de la informació no serien possibles sense el concurs dels nous materials. A tall d'exemple, podem fer esment de les fibres òptiques i els làsers en estat sòlid per a les comunicacions òptiques; els semiconductors i els suports magnètics per a la informàtica; i els

superaliatges, els compostos carboni-carboni i el tefló per a les comunicacions via satèl·lit. De fet, les propietats dels materials sovint constitueixen el factor que estableix el límit en el desenvolupament d'una determinada tecnologia.

Les propietats dels materials sovint constitueixen el factor que estableix el límit en el desenvolupament d'una determinada tecnologia.

Materials avançats i materials del futur

S'anomenen *materials avançats* els polímers, els metalls, les ceràmiques o els compostos que ofereixen propietats millors que les dels materials tradicionals per a una determinada aplicació. Per exemple, els materials amb una relació resistència-densitat més elevada resisteixen millor l'escalfament i també milloren les seves prestacions tèrmiques, elèctriques o òptiques. Els materials avançats que, en el seu inici, incorporen moltes tecnologies, permeten estalviar en el consum total d'energia, ofereixen un millor rendiment a un cost raonable i són menys dependents de la importació de recursos minerals estratègics i d'importància crítica.

A continuació, es presenten alguns exemples que il·lustren l'avançament espectacular en el desenvolupament dels nous materials i les tendències per als materials del futur.

Ceràmiques avançades

Aquests materials són compostos químics sintetitzats basats en carburs, nitrurs i òxids o en combinacions d'aquests compostos. Es caracteritzen pels seus enllaços atòmics rígids i fortament direccionals, els quals els proporcionen grans dureses i estabilitat a altes temperatures. Entre moltes altres aplicacions, les ceràmiques avançades s'utilitzen per a la fabricació de fibres

òptiques. Aquests materials han suposat un benefici espectacular per a les comunicacions: una simple fibra de 10 µm pot transmetre milers de converses telefòniques simultànies. Així mateix, existeixen fibres amb pèrdues tan baixes de llum que aquesta es pot transmetre centenars de quilòmetres sense necessitat de reamplificació i sense la possibilitat de ser afectada per les pertorbacions electromagnètiques. S'està treballant per millorar les fibres i estendre'n l'aplicació.

Un material considerat de futur són els aliatges vitris. Quan s'aplica un pol d'energia electrònica a aquest material, el vidre s'escalfa fins a una temperatura just per sobre de la temperatura de transició vítria i provoca la cristal·lització localitzada del vidre en forma de fibres conductores que s'estenen en la matriu amorfa. Aquestes fibres són tan petites que no contenen defectes i, per tant, proporcionen una conducció extremament eficaç.

Uns altres materials que s'estan investigant molt són els superconductors, amb l'objectiu que arribin a tenir una temperatura d'ús propera a la temperatura ambient i que, per tant, no hi hagi pèrdues d'energia en la seva transmissió.

Els materials avançats permeten estalviar en el consum total d'energia, ofereixen un millor rendiment a un cost raonable i són menys dependents de la importació de recursos minerals estratègics.

Les ceràmiques avançades tenen una resistència excel·lent al desgast i s'estan utilitzant en recobriments d'eines de tall, recobriments per a corròns de laminatge en maquinària tèxtil, corròns i fileres de plantes de conformat de metalls, etc. Les bioceràmiques s'utilitzen com a substitut de teixits durs i a les articulacions amb l'objectiu de millorar la resistència al desgast en pròtesis de maluc o de genoll i, a més, incorporen la bioactivitat; és a dir, es tracta de materials ceràmics o de ciments de fosfats de calci que, en ser col·locats en les cavitats òssies, amb el temps es converteixen en os nou.

A hores d'ara, es treballa activament per comprendre millor els fonaments de la síntesi i l'elaboració de materials ceràmics estructurals, electrònics i òptics que semblen obrir una infinitat de possibilitats per a aplicacions futures. En el futur caldrà disminuir el cost dels materials ceràmics i incrementar encara més l'automatització dels processos de fabricació, reduir el percentatge de rebuig, disminuir els costos d'acabat i desenvolupar noves tecnologies d'elaboració. Actualment, els principals compradors de ceràmiques avançades es troben en el sector de l'electrònica, si bé les aplicacions estructurals encara no han satisfet les expectatives inicials per les seves pobres propietats mecàniques.

Polímers avançats

S'estan desenvolupant polímers sintètics, de plàstics industrials, de resines sintètiques, de fibres i pel·lícules i s'han començat a desenvolupar aliatges polimèrics que produeixen materials amb noves propietats. La combinació de diferents polímers genera possibilitats abans insospitades, gràcies a l'acumulació de propietats. Per això no és sorprenent que en molts laboratoris de tot el món s'apliqui el principi d'aliatge, originalment associat a la metal·lúrgia, a fibres, capes i pintures.

Un altre desenvolupament recent és la producció d'aliatges multifase, en la qual fases cristal·lines i amorfes coexisteixen com a dominis o partícules ultrapedetes en una matriu amorfa. Atès que l'enllaç entre els dominis és iònic, les barreges es denominen **ionòmers**. Aquests aliatges són molt resistents i poden suportar forces d'impacte sense trencar-se. Són resistents mecànicament a temperatures d'exposició de fins i tot 100°C durant llargs períodes de temps.

Els polímers biodegradables són un dels materials més prometedors per a la seva aplicació en gran quantitat de processos. Els més importants són els derivats de l'àcid làctic i del glicòlic i són àmpliament utilitzats en sutures i en plaques o claus per a la fixació d'ossos que no tinguin uns requeriments mecànics molt importants. Aquests

elements poden estalviar una intervenció quirúrgica, ja que el material biodegradable es destrueix quan s'ha realitzat la curació. En aquest sentit, s'ha produït un gran avenç derivat del fet d'afegir elements antibiòtics o altres fàrmacs que permeten que, a mesura que es va degradant el material després de fer la seva funció, hi hagi un alliberament controlat de drogues.

Els polímers biodegradables són un dels materials més prometedors per a la seva aplicació en gran quantitat de processos.

En aquest moment, la fabricació de materials biodegradables és cara i s'està investigant com millorar-ne les tècniques de producció per aconseguir preus més econòmics i que, per tant, puguin ser molt utilitzats. S'han desenvolupat polímers biodegradables que són destruïts per l'acció dels bacteris i altres polímers que es degraden amb la llum. L'adaptació de l'estructura molecular dels polímers a cada aplicació específica exigeix el desenvolupament de noves tecnologies d'elaboració per a obtenir una microestructura curosament controlada i les propietats desitjades.

Un altre camp per a desenvolupar són els materials i els teixits. Hi ha una gran quantitat de recerca a l'entorn dels teixits hidrofòbics, com els famosos banyadors que permeten al nedador estar en contacte amb una capa d'aire en lloc d'aigua, cosa que li permet nedar més de pressa. També hi ha els teixits hidrofílics, és a dir teixits que retenen una gran quantitat de líquids. Un altre tipus de teixit són els capaços d'acumular energia solar. Poden carregar dispositius com telèfons mòbils incorporats a la roba, il·luminarse quan hi ha poca llum, o portar acoblats sensors de diferents tipus. Dins dels teixits, pel que fa a aplicacions biomèdiques, destaquen les malles biodegradables per a reparacions abdominals (hèrnies), que estan teixides amb quitosan (material que tenen les gambes a la seva pell), ja que és biodegradable i té bones propietats mecàniques i biològiques.

Metalls avançats

Els metalls i aliatges avançats ocupen un lloc important en una gran varietat d'aplicacions punteres en la indústria aeroespacial. Pel seu cost elevat, els metalls i els aliatges avançats només han aconseguit imposar-se en el mercat aeroespacial. Alguns desenvolupen aplicacions comercials no aeroespacials, essencialment en equips esportius i peces per a motors.

L'acer continuarà essent el material metàl·lic estructural per excel·lència per les seves magnífiques propietats i continuarà essent utilitzat per a les grans estructures com ara vaixells, plataformes petrolíferes, motors, canonades, estructures de les construccions i reforç per al formigó, entre d'altres. Els acers microaliats ja són una realitat amb estructura de gra fi i obtenen resistències superiors a les dels acers convencionals. Els acers amb un mida de gra nanomètrica, produïts per grans canvis de dimensions, obtenen resistències mecàniques molt elevades i excel·lents resistències a la corrosió. Aquesta tecnologia d'obtenció serà una nova revolució en el món dels acers. Els acers nets, en què hi ha molt pocs elements intersticials, tals com el carboni i el nitrogen, són aptes per a grans trefilats o operacions de conformat i en el seu estat deformat gaudeixen de resistències molt altes a causa de l'elevada densitat de dislocacions que es produeix. Un altre acer nou és el que conté una dispersió micro i nanomètrica de partícules d'òxid; quan l'acer es refreda, després del laminatge en calent o de la soldadura, aquests òxids actuen de nucleadors de la fase ferrítica i amb una microestructura final de gra fi tenen bones propietats mecàniques.

Dins dels aliatges lleugers, el titani i els seus aliatges estan destinats a substituir, en alguns casos, els acers inoxidable a causa de l'escassetat especialment de crom i també de níquel. No obstant això, la millora de les tècniques de producció del titani i els seus aliatges n'ha fet abaratir els processos i el preu específic. Aquests metalls i aliatges eren gairebé exclusivament utilitzats en la indústria aeronàutica i astronàutica i en aplicacions biomèdiques (pròtesis, claus, plaques) i en l'actualitat s'estan utilitzant en la indústria

química. A més de la baixa densitat del titani i dels seus aliatges, també és molt interessant l'elaboració de nous aliatges beta-titani, que redueixen de manera molt important el seu mòdul elàstic i obren un nou camp d'aplicacions tecnològiques per a aquests nous aliatges, en aquest moment en procés de disseny.

Els acers microaliats ja són una realitat amb estructura de gra fi i obtenen resistències superiors a les dels acers convencionals.

El magnesi té una excel·lent colabilitat (capacitat d'un metall fos per a produir peces foses i sense defectes), la qual cosa serà aprofitada en el futur, particularment si se'n millora la resistència mecànica i la resistència a la corrosió. Cal destacar les aplicacions del magnesi en medicina: s'estan estudiant els primers *stents* (endopròtesis) cardiovasculars de magnesi biodegradables.

Els magnetos es troben arreu a les nostres llars: alimenten motors elèctrics, aspiradors, refrigeradors, ajuden a reproduir el so i les imatges en equips estèreo i vídeos, emmagatzemen informació en ordinadors i mantenen el tancament de les portes. Els millors materials magnètics permanents tradicionals es basen en les ferrites. En anys més recents, els magnetos durs s'han fabricat a partir d'aliatges sofisticats que poden produir-se en forma de partícules, de manera que cada partícula constitueix un domini magnètic. Aquestes partícules poden sintetitzar-se o barrejar-se amb un material d'unió per a construir magnetos molt potents.

Altres materials magnètics són els aliatges de ferro-bor amb addicions de silici-neodimi obtinguts mitjançant solidificació ràpida, que presenten pèrdues d'histeresi molt petites una vegada que són magnetitzats, la qual cosa significa que el magneto és molt tou i que la remagnetització es pot fer tantes vegades com es vulgui amb poques pèrdues. Amb tota seguretat es produirà una gran revolució amb l'aplicació d'aquests nous materials per millorar les velocitats de resposta.

Materials compostos avançats

Els materials compostos constitueixen l'elecció per excel·lència quan no es disposa de materials metàl·lics, ceràmics o polímers per a satisfer els requeriments imposats al material. Aquests materials poden adaptar-se a satisfer necessitats específiques, distribució de tensions i de deformacions, diverses condicions de temperatura i altres requisits d'utilització.

Els compostos de matriu polimèrica són lleugers, ofereixen bona resistència a la flexió i treballen en direcció al reforç, per la qual cosa s'utilitzen en la indústria aeronàutica, l'automotriu i en la fabricació d'estructures mòbils. Però a elevades temperatures es descomponen. Quan la temperatura funcional és prou elevada per a degradar un compost de matriu polimèrica, s'estudia la possibilitat d'utilitzar un compost de matriu metàl·lica. Així es produeix un augment de la densitat, encara que s'intenten utilitzar aliatges lleugers, però plantegen grans dificultats per a elaborar-los. La utilització de primeres matèries oneroses i la complexitat de les tecnologies d'elaboració encaixen considerablement els costos respecte als materials rivals. A més, després de cicles de temperatura repetits, el lligant de reforç de la matriu tendeix a fallar i la interfície pot degradar-se a causa de reaccions entre la matriu metàl·lica i el seu reforç. Novament aquí és fonamental realitzar progressos en les tecnologies d'elaboració per a difondre, de cara al futur, els compostos de matriu metàl·lica. S'estima que les vendes mundials augmentaran de mitjana un 9,3 % per any, principalment en aplicacions per a la indústria automotriu.

Quan la matriu ha d'oferir lleugeresa, una elevada resistència a elevades temperatures, resistència a la corrosió, al xoc tèrmic i a la flexió, es poden utilitzar matrius ceràmiques. Els materials compostos de matriu ceràmica posseeixen fibres ceràmiques que bloquegen la propagació de fissures i, per tant, donen tenacitat al compost. No obstant això, són materials molt difícils d'obtenir. Un compost és el de carboni-carboni, que suporta temperatures molt elevades. La matriu i l'agent de reforç són del mateix material i conserven gran

part de la seva resistència a 2.500°C, per la qual cosa poden utilitzar-se per a fabricar les proves de vehicles espacials de reentrada a l'atmosfera.

No obstant això, subsisteixen importants obstacles per a accelerar-ne la comercialització, entre els quals el fet que encara no s'ha desenvolupat la capacitat de reproduir els compostos de manera fiable i de resistir l'oxidació a temperatura elevada.

Un dels camps en què els materials compostos han tingut una incidència més gran ha estat el del material esportiu.

Un dels camps en què els materials compostos han tingut una incidència més gran, a més de l'aeronàutic i l'automotriu, ha estat el del material esportiu. Raquetes de tennis i esquaix, canyes de pescar, perxes, bicicletes, taules de surf, embarcacions esportives –com canoes i pots– i esquís s'estan fabricant amb materials compostos.

Conclusió

Tot i que ens podríem estendre més, crec que aquests exemples il·lustren l'etapa expansiva que viu el món dels materials, amb les problemàtiques actuals i les tendències del futur. L'enginyeria dels materials pretén posar a la disposició de la indústria els materials més adequats per a fabricar diferents tipus de productes i això implica poder escollir en funció de les propietats disponibles. Aquest procés es denomina *selecció de materials*. En funció d'uns requeriments físics o químics i de disseny (geomètrics) es procedeix a realitzar el procés de selecció del material més idoni per a una aplicació determinada durant la vida en servei. Una aportació importantíssima de la ciència i la tecnologia de materials és fer possible, en molts casos, el disseny i la fabricació d'un material que hagi de respondre a determinats requeriments durant la seva vida de servei. És a dir, sovint es disposa de la tecnologia necessària per a dissenyar i produir un material a mida per a una aplicació determinada.

La filosofia que existia fa anys en el camp dels materials ha canviat. Abans s'elaborava un determinat material amb unes propietats concretes perfectament caracteritzades i es procedia a la recerca d'aplicacions. Actualment la tendència és definir l'aplicació industrial i, a partir d'aquí, seleccionar i optimitzar els possibles tractaments als quals ha de ser sotmès el material o, fins i tot, dissenyar i desenvolupar el que sigui més adequat.

La tendència és definir l'aplicació industrial i, a partir d'aquí, seleccionar i optimitzar els possibles tractaments als quals ha de ser sotmès el material o, fins i tot, dissenyar i desenvolupar el que sigui més adequat.

Plans estratègics empresarials davant dels nous materials

Les empreses que produeixen, transformen i utilitzen materials es veuen forçades a tenir una resposta estratègica a llarg termini enfront de la revolució de nous materials.

S'ha de continuar recollint coneixements sobre la naturalesa, l'estructura i les propietats dels materials i les seves possibles aplicacions. Serà fonamental posseir capacitats de modelització i simulació, així com d'experimentació, avaluació i caracterització que permetin desenvolupar les capacitats dels materials, millores en els processos d'elaboració i millores en el rendiment. Aquesta primera etapa caldria realitzar-la en col·laboració amb els equips de les universitats i dels centres de recerca. Per descomptat, en un primer moment, els productors de materials han de comprendre bé les necessitats de les indústries usuàries en termes de problemàtica que s'ha de resoldre o optimitzar, de rendiment i de fabricació.

Les indústries amb més èxit seran les que siguin capaces d'incorporar, de manera ràpida i eficaç, tots els avenços a nous productes i processos innovadors i comercialment viables, a fi que arribin més ràpidament al mercat de les empreses rivals. En un context competitiu, els recursos tecnològics desenvolupats de manera simultània i coincident permeten a les empreses embarcar-se en un procés de concepció i fabricació integrat i paral·lel dels productes que, a la vegada, ocasiona una renovació més ràpida i una innovació permanent. D'altra banda, la renovació accelerada dels productes permet a la indústria incorporar les últimes invencions i innovacions tecnològiques a nous béns de consum més sofisticats o a màquines i equips industrials, i així arribar al mercat abans que la competència. Per tant, l'èxit comercial i industrial resideix en aquells mecanismes institucionals i en les capacitats tècniques de concepció i fabricació que permeten a les empreses transferir els progressos tecnològics a aplicacions comercials. Sens dubte, la tecnologia és un recurs importantíssim per a adquirir avantatges competitius en el mercat mundial.

Les indústries amb més èxit seran les que siguin capaces d'incorporar, de manera ràpida i eficaç, els avenços a nous productes i processos innovadors i comercialment viables, a fi que arribin més ràpidament al mercat de les empreses rivals.

A Catalunya, la tecnologia de materials té les bases per a ser un dels motors del país. Catalunya disposa de grups de recerca en l'àmbit dels materials amb una gran producció científica d'alta qualitat i amb fortes relacions amb el sector empresarial del camp dels materials. Els rànquings de recerca en materials destaquen que Catalunya és la primera comunitat autònoma en producció científica a l'Estat espanyol. Els grups de recerca de la **Universitat Politècnica de Catalunya** destaquen pels seus treballs en materials estructurals i en materials ceràmics i biomaterials. El **Centre Català del Plàstic** té una gran implicació empresarial en el sector del plàstic i és un referent

nacional i internacional. La **Universitat de Barcelona** destaca especialment pels grups de recerca en metal·lúrgia extractiva (obtenció de metalls a partir dels minerals), així com en recobriments mitjançant projecció plasma. També té experts en el camp de la relació entre les propietats i la microestructura dels materials. A la Universitat Autònoma de Barcelona tenen gran domini en vidres metàl·lics i en aspectes termodinàmics dels materials. Al mateix campus de Bellaterra s'ubica l'Institut de Materials de Barcelona, que depèn del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. És un centre de referència en materials funcionals (estudien els materials per les seves propietats físiques, elèctriques, magnètiques i òptiques), encara que té més línies de recerca en l'àmbit dels materials.

Els rànquings de recerca en materials destaquen que Catalunya és la primera comunitat autònoma en producció científica a l'Estat espanyol.

Així mateix, a Catalunya hi ha una gran part de les empreses transformadores de materials de l'Estat espanyol, especialment les metal·lúrgiques. Empreses d'obtenció de materials, de conformació, de tractaments tèrmics i de superfícies per a un gran ventall d'aplicacions. Hi ha empreses del sector de l'automòbil que són una peça tractorsa per a la recerca i el desenvolupament de materials, com, per exemple, **CELSA**, que és una empresa líder en la fabricació d'acers i la conformació plàstica dels materials per a l'obtenció de diferents formes i perfils amb les propietats desitjades. Respecte a l'obtenció i el treball del coure destaca **La Farga Lacambra**, amb una producció de molta qualitat i que, a més de produir per al nostre país, té molt d'impacte internacional. L'empresa **Tratamientos Térmicos Carreras** és de les més importants del país en tot tipus de tractaments tèrmics, termoquímics i de recobriments, a més dels tractaments més convencionals. Són líders en tractaments molt especials i és una empresa amb una gran aposta en recerca i desenvolupament. **Rovalma** és un altre exemple d'empresa amb un gran interès per la recerca i la

innovació. Treballa en un gran ventall de diferents materials metàl·lics destinats a diverses aplicacions tecnològiques.

En la mecanització d'alta precisió destaquen dues empreses: **Vilardell Purtí**, a Santpedor, i **Indústries Teixidó**, a Riudecols. Són empreses de molt prestigi per la bona qualitat dels seus productes. La primera ha incorporat els biomaterials metàl·lics a les seves línies de producció. En el camp dels biomaterials destaquen **TRAIBER**, dedicada a les pròtesis de maluc i genoll, i **KLOCKNER**, els implants dentals de la qual són els més venuts al nostre país i que ha obert un gran mercat als Estats Units. Aquesta empresa va ser de les primeres d'Espanya a obtenir el registre FDA, necessari per a la venda de productes al EUA. També destaca l'empresa **Rubí Braun**, una de les principals del món en agulles de sutura i que disposa de moltíssimes referències per a les diverses aplicacions en cirurgia.

A Catalunya hi ha diferents centres tecnològics que ajuden a la transferència de tecnologia en el camp dels materials. El **Centre Tecnològic de Manresa** és especialista en materials metàl·lics i en el seu procés de conformació, i disposa de grups de recerca en simulació de processos de transformació de materials. El centre treballa en estreta relació amb la Universitat Politècnica de Catalunya. **ASCAMM** és un altre centre dedicat al desenvolupament de motlles i matrius. A **Leitat** són experts en el tema dels teixits, i **CETEMSA** dona un servei molt important a empreses de diferents tipus de materials.

A Catalunya hi ha una gran part de les empreses transformadores de materials de l'Estat espanyol, especialment les metal·lúrgiques.

L'Administració catalana és conscient de la necessitat d'actuació i ha creat **ACCÍO** per tal d'injectar fons i proporcionar avantatges a les empreses i als grups de recerca i propiciar un salt de qualitat tecnològica. Els projectes de recerca en **Nuclis Tecnològics** i de Valorització Tecnològica, en els

quals l'empresa és la responsable del projecte per al desenvolupament d'un nou producte en col·laboració amb diferents grups de recerca i centres tecnològics, són cada vegada més importants. L'àrea dels materials és una de les més actives en aquesta iniciativa pel pes d'aquest sector a Catalunya. Lamentablement, els fons no són suficients, però la complicitat entre l'Administració, la indústria i els grups de recerca fa tenir grans esperances de futur. És en aquest moment de crisi econòmica quan s'ha de fer una aposta per la recerca i la innovació, especialment en el camp dels materials, en el qual Catalunya és líder en recerca, transferència de coneixements i en

indústries. Els nous materials seran un dels motors més potents del país i poden contribuir a la sortida de la crisi.

És en aquest moment de crisi econòmica quan s'ha de fer una aposta per la recerca i la innovació, especialment en el camp dels materials, en el qual Catalunya és líder en recerca, transferència de coneixements i en indústries.

XAVIER GIL

Catedràtic de biomecànica i biomaterials de la UPC.

Vicerector de Recerca i Innovació de la UPC.

Director de recerca de més de vint projectes europeus, trenta de nacionals i expert de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología del Gobierno de España de l'àrea de materials (biomaterials).

