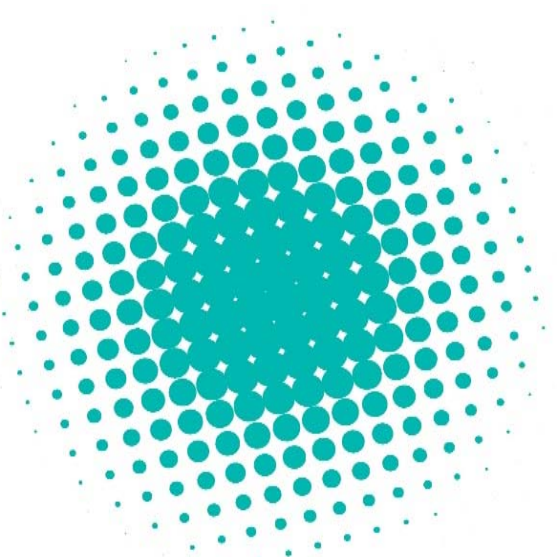

Per què t'interessa la impressió 3D?

Articles

Setembre 2016



Amsterdam comptarà properament amb un pont imprès en 3D sobre un dels seus canals. La majoria dels audiòfons dels Estats Units estan completament adaptats a l'usuari gràcies a la impressió 3D. La U.S. *Food and Drug Administration* ha aprovat recentment les primeres pastilles impreses en 3D, dedicades al tractament de l'epilèpsia. Ja hi ha una impressora capaç de sintetitzar molècules i crear compostos químics en qüestió d'hores els quals, amb un procediment tradicional, podrien trigar anys. Tots aquests casos posen de relleu que la impressió 3D no és una moda ni una cosa només d'aficionats, sinó que és una realitat que obre noves perspectives i oportunitats per al sector industrial.

La impressió 3D (o manufactura additiva, com es coneix la seva aplicació industrial) consisteix en la unió progressiva d'un o més materials per crear un objecte a partir d'un model digital i forma part del conjunt de tècniques que conformen la fabricació digital.

És un mercat que ha crescut els últims anys i per al qual es preveu una dinàmica ascendent. S'ha passat d'un ús eminentment particular a un creixement de les seves aplicacions industrials. Algunes enquestes indiquen que més del 30% de les 300 empreses més grans del món estan fent servir o avaluant les possibilitats de la impressió 3D, sobretot gràcies als avenços en les propietats dels materials i en possibilitats de combinació d'aquests. Quin ha estat el camí? Quines oportunitats obre? En quins sectors? Com està posicionada Catalunya? Aquestes són algunes de les qüestions que aborda aquest article.

LA MAJORIA D'EDAT DE LA IMPRESSIÓ 3D

La tecnologia d'impressió 3D no és una novinguda. A principis dels anys vuitanta, Chuck Hull va patentar un sistema de manufactura additiva anomenat *stereolitography*. Poc després va fundar 3D Systems, empresa que encara avui se situa entre els principals

fabricants mundials d'impressores 3D. Tot i que la tecnologia ja es coneix des de fa més de tres dècades, la seva difusió s'ha accelerat els darrers anys i ha arribat a un nou estadi, a la seva majoria d'edat.

En aquest sentit, cal destacar tres aspectes que ho confirmen:

- És una tecnologia cada vegada més popular, sobre la qual hi ha més atenció mediàtica. Una anàlisi dels resultats que Google News ofereix sobre "3D Printing" permet veure que des del 2010 augmenta el nombre de referències, arribant a les 136.000 l'any 2015, més del triple que l'any anterior.
- És un mercat que ha crescut els darrers anys (tant en la seva vessant aficionada, com en la industrial) i que té unes perspectives d'anar a més. Un estudi de la *Consumer Technology Association* (CTA) estableix que el sector de la impressió 3D va superar els 7.300 milions de dòlars a tot el món el 2015, un 30% més que el 2014. Per la seva banda, Context, empresa especialitzada en intel·ligència sobre tecnologia, preveu que el mercat arribarà als 17.800 milions de dòlars l'any 2020.
- La indústria no només està experimentant amb la impressió 3D, sinó que també l'aplica. Segons un recent informe de PwC, tot i que el percentatge de fabricants que feien servir la manufactura additiva el 2015 és similar al de l'any anterior, ha augmentat el percentatge dels que ho apliquen a prototipatge o producció i ha disminuït el dels que simplement experimenten per veure què es pot fer amb aquesta tecnologia.¹

Entre els factors que han contribuït a l'expansió de la impressió 3D es podrien destacar:²

¹ Font: PwC "3D Printing comes of age in US industrial Manufacturing", abril 2016

² Font: FONTRONDONA, Jordi i BLANCO, Raül (2014): Estat actual i perspectives de la impressió 3D. Articles d'Economia Industrial.

Departament d'Empresa i Ocupació.

http://empresa.gencat.cat/web/contenut/19_-_industria/documents/economia_industrial/impressio3d.pdf

- Disponibilitat de nous materials amb majors funcionalitats i prestacions. Actualment hi ha més de 200 materials que es poden treballar amb impressores 3D. Van des dels productes orgànics (ceres, cèl·lules, teixits o aliments) als metalls (alumini, titani o acer inoxidable), passant per materials ceràmics (grafit o zirconi) i polímers (ABS, poliamida o policarbonat). Cada vegada són més i més avançats els materials que serveixen de "tinta" a aquestes impressores. Fins i tot, s'han desenvolupat sistemes d'impressió de grafè.
- Venciment de les patents que protegien algunes tecnologies de fabricació additiva, la qual cosa ha permès que universitats i petites empreses entrin al mercat de la fabricació d'impressores personals assequibles.
- Tasca de difusió i màrqueting duta a terme pels grans actors del sector a l'àmbit global.
- Augment d'aplicacions d'aquesta tecnologia i la difusió del coneixement, així com increment d'eines per al disseny accessibles des d'Internet.
- Previsió per a la gestió de costos, control d'estocs, reducció logística, industrialització de producte, etc...

QUÈ APORTA LA IMPRESSIÓ 3D?

La impressió 3D no permet abordar la producció massiva (almenys de moment) ni ofereix economies d'escala. De fet, sembla que la manufactura additiva no substituirà la tradicional, però sí que conviurà amb ella i s'implementarà especialment en aquells sectors o parts del procés productiu on ofereixi més valor. En aquest sentit, obre múltiples oportunitats per a empreses i emprenedors, independentment del seu sector d'activitat. Algunes de les més destacades serien:

- **Reducció del temps necessari per arribar al mercat:** el prototipatge ràpid ja permetia guanyar temps a l'hora de desenvolupar el producte, però ara també

s'escurcen els terminis per arribar al mercat, especialment adaptant-se a les preferències de l'usuari/client.

- **Estalvis d'emmagatzematge, logística i instal·lacions:** la possibilitat de fabricar un producte final o una peça en qualsevol lloc i en qualsevol moment permet treballar sense estocs, imprimint sota comanda i amb sèries curtes. Això genera estalvis d'emmagatzematge (allibera immobilitzats), redueix l'espai necessari per desenvolupar l'activitat empresarial (lloguer o compra més baix) i rebaixa la factura logística. Es podria arribar a un model de botigues-fàbriques, sense necessitat de subministrar el producte físicament al venedor, la qual cosa contribuiria a una mena de reindustrialització de l'àmbit urbà.
- **Personalització d'objectes finals elevada a nous nivells sense costos afegits:** una de les grans disruptors de la impressió 3D és la capacitat de donar resposta a les demandes de personalització, ja siguin per gustos (moda, automoció) o per necessitats (salut). Aquesta personalització es produeix sense un cost addicional, ja que, amb la impressió 3D, el cost marginal per a la fabricació de peces desapareix.
- **Independència per al procés productiu:** la impressió 3D atorga més autonomia als productors, que no depenen de tercers per a l'obtenció de motlles, prototips o peces específiques, ja que el productor mateix la pot fabricar. Es produeix una transformació de la cadena de valor que obligarà la indústria de components a reinventar-se. Així mateix, qui guanya valor és el disseny.
- **Increment de la sostenibilitat:** la fabricació digital assegura que s'assoleixin bons nivells de qualitat de la producció, reduint el nombre de peces rebutjades. A més, només es produeix la quantitat que es necessita i es poden reciclar els materials sobrants (que són

molt pocs), afavorint dinàmiques d'economia circular.

- **Foment de la creativitat, el disseny i l'emprenedoria:** la reducció en el cost de llançament de noves idees i desenvolupadors respecte al model tradicional és un incentiu per a l'assumpció de riscos. Intentar crear tendència, apostar per dissenys innovadors i plantejar nous negocis són elements que no requereixen una inversió prèvia tan elevada.

UN ÒRGAN HUMÀ IMPRÈS EN 3D?

El major ús de les tecnologies de fabricació digital està contribuint a un canvi de model productiu que s'està fent realitat en sectors tradicionals. A l'entorn global, els experts apunten que alguns dels sectors que presenten més oportunitats directes per a l'aplicació de la impressió 3D serien el de la salut, l'aeronàutic i aeroespacial, l'automoció i la química. En la majoria d'aquests sectors, Catalunya està ben posicionada, la qual cosa afavoreix la seva adopció.

- **Alimentació:** ja existeixen impressores d'aliments, com Foodini, desenvolupada per la *start-up* catalana Natural Machines. Aquesta impressora permet produir menjar fent servir ingredients frescos en forma de puré. A mig i llarg termini, s'obren oportunitats a una presència generalitzada d'impressores d'aliments a llar i a una major parametrització dels aliments ingerits.
- **Aeronàutica i aeroespacial:** és el primer sector que va adoptar tecnologies de fabricació additiva, als anys seixanta. Actualment, s'estan realitzant peces finals, així com estructures metàl·liques i de plàstic per a l'interior dels aparells. Empreses líders del sector, com Boeing, Airbus o General Electric ja adopten aquestes tecnologies per fabricar peces complexes.

Airbus, per exemple, ha apostat amb molta força per aquestes tecnologies i ha desenvolupat tota una estratègia de la mà dels grans actors del sector, per tenir estructures més lleugeres, comptant amb una fabrica a Hamburg amb 200 màquines de fabricació additiva a base de pols metàl·lica.

- **Automoció:** fabricants de vehicles com el grup Volkswagen, Nissan, Opel o Ford estan experimentant amb la impressió 3D o l'han integrat en els seus processos de fabricació. També TIER 1 com Valeo o Johnson Controls estan treballant amb aquesta tecnologia. En el món de l'esport del motor (Formula 1, Moto GP), és freqüent l'ús de la impressió 3D en prototipatge i fabricació de components finals.

A mig termini, la manufactura additiva permetrà la personalització de vehicles de gamma alta i obrirà noves perspectives a la fabricació de peces descatalogades o poc comuns. A llarg termini, es podrien fabricar vehicles amb la major part dels seus components elaborats mitjançant manufactura additiva. La firma nord-americana Local Motors ja ha produït el primer vehicle imprès en 3D amb total funcionalitat, fabricat en menys de 50 hores, amb motor elèctric i una autonomia de 200 km.

- **Construcció-hàbitat:** fa anys que moltes empreses realitzen les maquetes dels seus projectes fent servir la impressió 3D. Això no obstant, el sector vol portar les possibilitats a una altra escala i ja s'han dut a terme iniciatives pilot per construir edificis sencers fent servir la manufactura avançada a Dinamarca o la Xina. Cal destacar també les oportunitats que aquest tipus de fabricació obre a un nínxol de mercat com és el de la restauració del patrimoni històric. També pot transformar la indústria del moble.
- **Energia:** la diversitat de materials amb els quals es pot imprimir, obre la porta a imprimir plaques solars experimentals. A

mig i llarg termini es podrien integrar les plaques en productes finals mitjançant la impressió 3D.

- **Química:** la química té un rol doble en l'àmbit de la manufactura additiva. D'una banda, contribueix a impulsar la impressió 3D, essent fonamental, per exemple, per trobar materials amb propietats més avançades. I, de l'altra, ja existeixen màquines capaces de sintetitzar molècules i imprimir compostos químics.

Les aliances estratègiques entre el sector químic i la indústria de la impressió 3D aporten valor afegit al conjunt de la indústria. Un exemple és el de l'alemanya BASF, que s'ha associat amb un fabricant de sinterització i fusió per làser (Farsoon Hi-Tech) i un proveïdor de serveis per a equips de manufactura additiva (LSS) per desenvolupar solucions integrals per a materials, impressores, tecnologia i serveis d'impressió 3D.

- **Logística:** la impressió 3D escurça la cadena de subministrament i es pot produir una relocalització de la fabricació que variarà segons sectors i productes. A mig-llarg termini, les empreses logístiques i d'*e-commerce* podrien substituir part del seu espai d'emmagatzematge per espai de producció.
- **Moda i joieria:** les tecnologies d'impressió 3D estan revolucionant el sector de la moda i la joieria, un dels que més oportunitats de negoci pot aprofitar amb la personalització dels productes. La impressió 3D fa possible, per exemple, que la roba no tingui costures i que s'adapti perfectament a la morfologia i les preferències del client.

Empreses com les nord-americanes Continuum i Shapeways produeixen roba impresa en 3D. Recentment, Nike ha arribat a un acord amb Hewlett Packard per impulsar aquesta tecnologia en els seus productes, especialment en el calçat. També en l'àmbit de l'esport, el *maillot* del ciclista belga Tom Dumolín en

el Tour de França 2016 ha estat especialment dissenyat per a ell amb

l'ajuda de tecnologies d'escanejat i impressió 3D.

En el camp de la joieria, empreses com Tous a Catalunya o Jaubalet a França ja aposten decididament per aquesta tecnologia.

- **Salut:** és un dels sectors on la manufactura additiva està produint més disruptcions. Les pròtesis dentals i òssies, els audiòfons i les fèrules personalitzades elaborades mitjançant impressió 3D són una realitat. Empreses catalanes, com Avinent o Gaes, ja fan servir aquestes tecnologies. Les aplicacions potencials en aquest sector, però, van més enllà.

Per exemple, l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya du a terme enginyeria de teixits. Fan una bastida en 3D perquè les cèl·lules creixin en el seu interior. En retirar la bastida, s'obté el teixit. A l'àmbit internacional ja s'ha desenvolupat pell impresa en 3D per a víctimes de cremades, així com orelles bioniques. A llarg termini, es podrien implantar òrgans impresos en humans i es podrà fer modelatge, anàlisi i simulació de la resposta de cèl·lules i del comportament de creixement de teixits.

CATALUNYA, PAÍS ACTIU EN IMPRESSIÓ 3D

La manufactura additiva ja és major d'edat i està en el punt decisiu en el qual la seva implantació i les seves aplicacions creixeran per transformar definitivament el món industrial. Catalunya compta amb diversos elements que la fan un camp idoni per a la seva aplicació a la indústria, però també per al desenvolupament mateix d'aquesta tecnologia. Destaquen:

- **Base industrial:** Catalunya genera el 20% del PIB de la indústria, i supera el 50% si es comptabilitzen els serveis a la producció. Compta amb un teixit productiu que pot incorporar aquestes

tecnologies al seu procés de fabricació. Algunes, com s'ha vist, ja ho han fet.

- **Sectors clau per al desenvolupament de la impressió 3D:** Catalunya compta amb uns sectors potents de fabricació de béns d'equipament, desenvolupament de *software*, disseny i enginyeries. Tots són fonamentals per impulsar la impressió 3D, un sector que va més enllà de la fabricació de la impressora i s'obre al desenvolupament de màquines i tecnologies d'escanejat, als materials per a la impressió i a la provisió de serveis especialitzats.

En aquest sentit, cal destacar l'aposta de Hewlett Packard per Catalunya, ja que ha situat la direcció mundial del negoci per a la impressió 3D a Sant Cugat del Vallès, des d'on s'ha desenvolupat i produït una màquina que imprimeix 10 vegades més ràpid i a meitat de cost que les de la competència. Altres empreses destacades al llarg de la cadena de valor de la manufactura additiva a Catalunya, tant locals com estrangeres, són Arbug, Comehr, Entresd, Nub3d, Pantur o Renishaw.

- **Centres tecnològics:** Eurecat, el gran centre tecnològic de Catalunya, compta amb un centre d'excel·lència en manufactura avançada. En l'àmbit específic de la impressió 3D, ha desenvolupat una tecnologia que fa possible fabricar peces reforçades amb fibra de carboni, un avenç que permet obtenir estructures fins a tres vegades més lleugeres i amb costos més baixos.

Eurecat també ha desenvolupat una tecnologia patentada a l'àmbit mundial per fer peces mitjançant ultrasons, que comercialitza a través de la *spin-off* Ultrason. A més, diversos agents acreditats TECNIO desenvolupen tecnologia relacionada amb la manufactura additiva, entre els quals destaca Leitat.

- **Clústers:** Catalunya compta amb un ecosistema ric de clústers, alguns dels

quals estan relacionats amb la manufactura additiva. Per exemple, dins del Programa Catalunya Clústers, es troben el Clúster de Materials Avançats, el Clúster Digital i el Clúster de Béns d'Equipament.

- **Organitzacions especialitzades:** l'Associació Espanyola de *Rapid Manufacturing* (ASERM) té la seva seu a Cerdanyola del Vallès i un terç dels seus associats tenen oficina a Catalunya.
- **Espais per a l'experimentació:** els Fab Labs han estat fonamentals per expandir la cultura del *do it yourself* i l'experimentació en l'àmbit de la fabricació digital. Barcelona va obrir el seu primer Fab Lab l'any 2007.
- **Esdeveniments de referència:** Fira de Barcelona ha impulsat l'any 2016 la primera edició del saló *IN(3D)USTRY: from needs to solutions*, que va aplegar més de 40 expositors, més de 100 ponents i més de 3.300 visitants. Aquest esdeveniment vol convertir Barcelona en la capital mundial de la fabricació additiva i avançada.
- **Acceleradores especialitzades:** IN(3D)USTRY i el centre tecnològic Leitat han creat una acceleradora empresarial per a projectes de 3D. Aquesta acceleradora té com a objectiu impulsar projectes tecnològics que puguin transformar les necessitats de mercat en productes i serveis comercialitzables en l'àmbit de la indústria.

Tot aquest entorn afavoreix el desenvolupament de la manufactura additiva com a sector de futur i la seva aplicació al teixit productiu català. Des de la Generalitat de Catalunya, especialment a través de la Direcció General d'Indústria i ACCIÓ, s'impulsen iniciatives i instruments de suport a aquesta tecnologia.

En el marc de l'Estratègia d'Especialització Intel·ligent (RIS3CAT), instruments com les Comunitats RIS3CAT i els Nuclis de Recerca Industrial i Desenvolupament Experimental obren

la porta al desenvolupament de projectes d'RD i on la manufactura additiva hi té molta relació. Cal destacar també l'impuls a través de projectes desenvolupats amb socis internacionals mitjançant eines com la Vanguard Initiative, xarxa que aplega prop de 30 regions europees compromeses amb l'especialització intel·ligent.

En aquest context, Catalunya lidera un projecte pilot, juntament amb Llombardia, en manufactura avançada i, a més, participa en un altre sobre impressió 3D que lidera Flandes.

Totes aquestes iniciatives s'han d'entendre dins l'ànim de la Generalitat de Catalunya per acompanyar la transformació de la indústria i adoptar les tecnologies clau de l'anomenada indústria 4.0, o quarta revolució industrial, concepte sobre el qual pivotarà la política industrial del Govern al llarg dels propers anys com a forma de guanyar el futur i on la impressió 3D hi juga un paper fonamental.

ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129
08008 Barcelona
www.accio.gencat.cat
www.catalonia.com
[@accio_cat](https://twitter.com/accio_cat)
[@catalonia_ti](https://twitter.com/catalonia_ti)

Setembre 2016