

Els nous inventors: de la fàbrica a la sala d'estar

Un estudi de la comunitat *maker*
a través de quatre espais de la ciutat de Barcelona



Sandra Marcos Bonet

Estudis Culturals

Llicenciatura en Humanitats

Resum: La filosofia DIY i les noves tecnologies de fabricació digital han irromput amb força en la nostra societat i poc a poc van guanyant pes i terreny, fins al punt de començar a introduir-se a les nostres llars. A partir de l'apropament i estudi de quatre *makerspaces* de la ciutat de Barcelona es pretén conèixer el moviment maker i comprendre'n les possibilitats, implicacions i significacions.

Paraules clau: moviment maker, creativitat, impressió 3D, DIY, makerspace, fablab, fabricació digital, educació STEM, antropologia, etnografia, estudis culturals.

Índex

Introducció	3
Objectius	5
El moviment maker	7
Marc teòric	7
Orígens del moviment	8
Makerspaces, Hackerspaces i FabLabs	10
Utopia i crítiques	12
El moviment maker a Barcelona	15
Context social, històric i econòmic	15
Espais i models de creació	18
Espai per a creadors i emprenedors: Makers of Barcelona (MOB Bailén) + FabCafe	19
Espai obert a la ciutadania: Ateneu de Fabricació de Les Corts	28
Espai d'àmbit social i educatiu intergeneracional: Maker Convent (FormaLab)	37
Espai d'àmbit professional i creatiu: Fab Lab BCN	43
Conclusions i reptes de futur	49
Glossari	52
Annexos	57
Annex 1. Model d'entrevistes	57
Annex 2. Activitats en les quals s'ha participat	58
Annex 3. Maker Movement Manifesto	59
Annex 4. Maker Faire Africa: Maker Manifesto	61
Bibliografia	62

Introducció

Aquest treball s'emmarca dins del Treball de Final de Carrera de la Llicenciatura en Humanitats de la Universitat Oberta de Catalunya, realitzada dins de l'àrea dels Estudis Culturals.

He volgut dedicar aquesta recerca a estudiar el moviment maker i DIY, un fenomen potser comparable a una petita revolució industrial que porta la capacitat de crear i produir a les mateixes llars.

Crec que estem vivint un moment en el qual es donen moltes sinèrgies entre diferents àmbits del coneixement, es generen *startups* que poden acollir dissenyadors, arquitectes, antropòlegs, sociòlegs i enginyers en un sol equip on cadascú aporta el seu coneixement i tothom s'enriqueix del dels altres. Altrament, tot i que avui en dia tenim al nostre abast una quantitat ingent de coneixement i molts recursos, per molt brillant que pugui ser algú o per molt fantàstica que pugui ser una idea, és molt difícil que una sola persona sigui capaç d'aglutinar tot el coneixement i de portar a terme un projecte sense ajuda, fet que potencia, també, la col·laboració i l'intercanvi de coneixement.

A més, el moviment maker té un fort component tecnològic, de posar en pràctica coneixements i de trobar solucions a problemes quotidians.

M'interessen les sinèrgies entre disciplines i la hibridació entre les Ciències Humanes i Socials i la Tecnologia, com les *Digital Humanities*, ja que mai m'ha convençut la suposada divisió estanca entre diferents sabers. Per això, la recerca pot tractar aspectes no només culturals i sociològics sinó també històrics, filosòfics i, sobretot, tecnològics. Tot això explica la meva motivació d'apropar-me al moviment *maker* des de la meva formació en Enginyeria Tècnica en Informàtica i en Humanitats per tal d'estudiar els orígens, l'actualitat i les possibilitats d'aquest moviment centrant-me, per proximitat, en alguns dels grup de la ciutat de Barcelona.

Per acotar l'objecte d'estudi, l'he volgut centrar en quatre espais o makerspaces de la ciutat: Makers of Barcelona (MOB), l'Ateneu de Fabricació de Les Corts, el Maker Convent i el FabLab de Barcelona, als quals m'aproparé des de la perspectiva dels estudis culturals o etnogràfics, ja que la meva idea és estudiar aspectes com l'ús i l'accessibilitat de certes tecnologies i la seva aplicació en la societat des d'un grup social, els *makers* o *doers*, i el moviment associat, el *maker* i el *DIY*.

Per una altra banda, per tal d'aprofundir en el projecte, serà especialment important la introducció d'una sèrie de conceptes relacionats amb el tema tractat i que quedaran definits en el glossari que es troba l'annex.

Agraïments

Vull agrair a la consultora Eulàlia Torra Borràs la col·laboració i el temps dedicat en l'assessorament del TFC, així com l'empenta donada per poder realitzar aquest treball.

També, per descomptat, el meu agraïment a les persones responsables dels diferents espais a estudiar per atendre'm i dedicar-me amablement el seu temps per tal de donar a conèixer la seva tasca i facilitar la meva.

Agraïments especials a Jorgina Martínez-Vernis, responsable de l'Ateneu de Fabricació de Les Corts; Dàlia Ferran, de Ya Makers; Òscar Martínez Ciuró, coordinador de Maker Convent, i a Barbara Andreatta, de Makers Of Barcelona, per la seva gran atenció, disponibilitat i ajuda.

Drets d'autor

Les imatges de la portada pertanyen, respectivament, a la revista Wired i al llibre *The Maker Movement Manifesto*, de Mark Hatch.

Les imatges que apareixen en el document pertanyen a Sandra Marcos Bonet excepte que s'indiqui el contrari.



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca). Per veure una còpia d'aquesta llicència visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>

Contacte

Per qualsevol dubte, comentari, ampliació d'informació, col·laboració, etc. pots contactar-me per e-mail a sandra.marcosb@gmail.com

I, per descomptat, comparteix, difon, redistribueix. Gràcies!

Sandra Marcos Bonet, Barcelona, Octubre de 2016

sandra.marcosb@gmail.com

<https://es.linkedin.com/in/sandra-marcos-bonet-b5894168>

Objectius

Els objectius que pretenc assolir durant l'elaboració del treball de recerca són els següents:

- Apropar-me a un nou moviment que popularitza les possibilitat d'invenció i construcció d'aparells de diversa índole.
- Observar la diversitat de perfils i de competències dels participants i l'intercanvi que es produeix.
- Entreveure les possibilitats i aplicació dels projectes que s'estan portant a terme.
- Comprendre els espais makers.
- Apropar-me a les noves tendències de creació multimèdia.

D'aquesta manera, la pregunta principal que em permetrà seguir i orientar aquesta recerca, tot i buscant un sentit al fet maker, és la següent:

“Quines significacions poden tenir els espais *makers* de la ciutat de Barcelona en la societat actual?”

Metodologia

1. Corpus i recollida de dades.

El material de base a treballar i el tipus de dades recollides son d'índole diversa, basades en entrevistes, observació participant i fotografies i, per una altra banda, de textos basats en notícies o documents relacionats amb la temàtica a tractar. Per tant, principalment es tracta de dades originals obtingudes a través del procés d'observació participant, però també hi ha una part de documentació amb material recopilat ja existent extret de diferents fonts.

2. Tècniques metodològiques

La meua recerca s'ha centrat en la comunitat maker i, per tant, m'he dirigit a quatre espais o institucions de la ciutat de Barcelona en les quals les persones interessades poden apropar-se aprendre, compartir i realitzar els seus projectes. Els espais seleccionats han estat el MOB (Makers of Barcelona), l'Ateneu de Fabricació de Les Corts, el FabLab de Barcelona i el Maker Convent.

L'accés a la informació necessària ha estat possible a través de tres vies principals: les mateixes comunitats, que han fet aportacions cap a altres fonts d'informació alhora que han

facilitat informació sobre l'objecte d'estudi; les biblioteques, per tal de cercar llibres, revistes, diaris, etc., escaients que tractessin el tema; i, el web per tal de localitzar les comunitats i estar en contacte amb elles així com per seguir l'actualitat i ampliar informació sobre el tema a estudiar.

Per una altra banda, mitjançant la fotografia tractaré de plasmar el paisatge físic i humà d'aquestes comunitats, dels processos de creació i dels resultats d'aquests.

La meua recerca serà principalment empírica i, per tant, dins de la metodologia qualitativa, em basaré en l'observació participant dins d'aquestes comunitats, amb entrevistes informals i semi estructurades, en col·laboració en algunes activitats, en cerca documental i també faré ús de la fotografia. Amb tot aquest material recollit es farà una posterior reflexió per tal de comprendre aquest moviment.

La idea és realitzar entre tres i cinc entrevistes per *makerspace*, amb un interès especial per incloure per a cada espai com a mínim un/-a responsable del centre, una persona dinamitzadora (pot ser una empresa que va al centre com a espai de coworking o de llançadora, etc.) i una persona usuària.

Per una altra banda, també he volgut complementar la recerca local pròpiament amb una breu recerca arxivística i documental per tal de tenir una visió global del tema a tractar i per explicar terminologia relacionada.

Pel que fa a la cerca documental, el textos de referència per al meu treball han estat els llibres *FAB: The coming revolution on your desktop. From personal computers to Personal Fabrication*, de Neil Gershenfeld (2007) i *Makers: The New Industrial Revolution*, de Chris Anderson (2013), mentre que la cerca arxivística s'ha centrat en notícies i actes relacionats amb el moviment maker i les seves repercussions en la societat.

El moviment maker

Marc teòric

En aquest projecte pretenc tractar el moviment *maker* i Do It Yourself (DIY, d'ara en endavant) i les seves diferents repercussions, tant personals com professionals.

Per tal de fer una aproximació inicial al moviment maker i DIY, la meua recerca es centrarà en la comunitat maker de Barcelona i, per tant, em dirigiré cap a quatre espais o institucions obertes en els quals les persones interessades poden apropar-se aprendre, compartir i realitzar els seus projectes. Dins de l'actual oferta i varietat d'espais de la ciutat de Barcelona amb aquestes característiques, els espais seleccionats d'entrada són el MOB (Makers of Barcelona), l'Ateneu de Fabricació de Les Corts, el FabLab i el Maker Convent FormaLab (Centre Cívic Convent de Sant Agustí), especialment centrat aquest últim en el públic més jove i, per tant, amb més possibilitats de recorregut en les tecnologies que es treballen.

Donades les diferents característiques d'aquests quatre espais, dintre del mateix corrent de "fabricació digital" i "d'inventors en potència", serà possible estudiar una certa diversitat d'eines i, molt probablement, de públic, ja que cada centre aglutina una sèrie de serveis i tarannàs diferents: el MOB és un centre privat obert a tothom però dirigit sobretot a un públic d'adults joves, internacionals i professionals, com un espai de coworking i de generació i intercanvi d'idees; l'Ateneu de Fabricació de Les Corts és una iniciativa de l'Ajuntament de Barcelona que pretén apropar a la població les tecnologies emergents al voltant de la fabricació digital; el FabLab és un centre de recerca i innovació en un àmbit més acadèmic; mentre que el Maker Convent, tot i ser una altra iniciativa de l'Ajuntament de Barcelona, tot i el caràcter genèric, està més dirigida al públic infantil i juvenil.

Pel fet de tractar-se d'un tema no gaire estudiat per ésser molt recent i per trobar-nos actualment immersos en la voràgine de tecnologies digitals i necessitats d'ampliar habilitats i coneixements tecnològics, el marc teòric vindrà delimitat per la literatura existent per tal d'explicar el orígens del moviment (provinent dels EUA i del Regne Unit) i, molt especialment, la terminologia relacionada (*maker*, *makerspace*, DIY, fabricació digital, *maker faire*, etc.) i les tecnologies implicades (impressores 3D, plaques electròniques i ordinadors monoplaca de baix cost, software lliure, etc.)

Els autors de referència seleccionats són Neil Gershenfeld, professor del MIT i director del *Center for Bits and Atoms*, associat al MIT Media Lab, i creador del concepte FabLab; Chris Anderson, periodista, escriptor i conferenciant, editor en cap de la prestigiosa revista *Wired*, una publicació

sobre últimes tecnologies i les seves repercussions en la cultura, l'educació, l'economia i la política; i, per una altra banda, Mark Hatch, empresari, inventor i CEO del *makerspace* TechShop. Concretament, de cada un d'aquests autors tractaré com a obres rellevants per al meu treball els llibres *Fab: The Coming Revolution on your Desktop-From Personal Computers to Personal Fabrication*; d'en Neil Gershenfeld, que vindria a representar la perspectiva social de la tecnologia; *Makers: The New Industrial Revolution*, de Chris Anderson, que té una perspectiva més de negoci; i el llibre *Maker Movement Manifesto*, de Mark Hatch, des d'un punt de vista més evangelitzador.

Orígens del moviment

Neil Gershenfeld és doctor en Física, professor del MIT (Massachusetts Institute of Technology) i director del *Center for Bits and Atoms*, al mateix MIT. La seva recerca es centra en estudis interdisciplinaris relacionats amb la física, la informàtica i camps com la computació quàntica, la nanotecnologia i la fabricació personal (FP).

L'any 1998 va impulsar la classe titulada *How to make (almost) anything*¹ en la qual volia introduir diferents tecnologies com les cares màquines industrials als estudiants de perfils tècnics però, sorprenentment, aquesta classe de només 10 places inicials va atraure tot tipus de perfils: dissenyadors, arquitectes, artistes i estudiants que no tenien cap tipus de coneixement tècnic. Al llarg del curs es va poder observar que els estudiants eren capaços d'acomplir tasques de creació tot i barrejant la part física, amb l'aprenentatge i domini d'eines controlades per ordinador, i la part lògica, amb el disseny i construcció de circuits electrònics i xips amb entrada i sortida, és a dir, una barreja d'arts, manualitats i enginyeria avançada. A més es va veure que estaven resolent una pregunta que, d'entrada, el professor no s'havia plantejat amb la creació del curs: "Per a què serveix això?". I la resposta era que "no per fer allò que pots comprar a una tenda sinó allò que no hi pots trobar". Aquest és, de fet, un punt essencial del moviment maker: personalitzar la fabricació i, a més, gràcies a les tecnologies de les que es disposa avui en dia, gran part del procés de fabricació esdevé digital. Per tant, estariem parlant de fabricació digital.

A partir d'aquesta primera classe experimental, l'any 2001 va nèixer el concepte de FabLab, un taller a petita escala que ofereix a la gent eines de fabricació digital. A més, Gershenfeld, apassionat per aquest projecte, va decidir explorar la implicació i l'aplicació de la fabricació personal en aquelles parts del planeta que no tenen accés al MIT, apropant la filosofia del FabLab de manera experimental a diferents parts del món, com Índia o Ghana, per tal de col·laborar a trobar solucions a problemes quotidians. A través d'exitosos exemples, el model de FabLab es va anar estenent arreu del món i, amb ell, la filosofia DIY i el moviment maker.

1 Com fer (gairebé) qualsevol cosa

Chris Anderson estableix els inicis del moviment maker a l'any 2005, amb el llançament de la revista *Make Magazine*, de la popular editorial de temes relacionats amb la informàtica, O'Reilly², juntament amb la primera edició de la *Maker Faire*, a Silicon Valley.

El terme makerspace no existia fins que l'any 2005 es va publicar la revista *Make Magazine*, una revista que, de fet, és considerada l'òrgan central³ del moviment maker.

Al cor del moviment maker es troba Arduino, una plataforma *open source* i *open hardware* que va sorgir l'any 2005 com a projecte d'uns estudiants d'Ivrea, a Itàlia, i que des de llavors ha estat adoptada per la comunitat maker com una de les principals eines facilitadores.

Una altra fita important és l'arribada l'any 2007 de *RepRap*, la primera impressora 3D *open source*, de la mà del **Dr. Adrian Bowyer**, professor titular d'Enginyeria Mecànica a la Universitat de Bath (Regne Unit) i fundador del *Projecte RepRap*. El posterior desenvolupament i modificació d'aquestes impressores ha anat donant lloc a d'altres models millorats i fins i tot a empreses i poc a poc s'han anat introduint en la comunitat maker i en algunes llars.

Per una altra banda, una impulsora del moviment maker i de la distribució de coneixement i de les eines que el fan possible és **Limor Fried**, enginyera elèctrica nord-americana que l'any 2005 va fundar la companyia *AdaFruit Industries* per aficionats a l'electrònica, que es basa en l'*open-source hardware* i, a més de ser una tenda de venda de productes relacionats amb l'electrònica, és alhora difusora de coneixement, amb el seu blog i vídeos, i creadora de comunitat, amb els seus fòrums.

També cal destacar el llançament l'any 2012 de la Raspberry Pi 1 Model A, fruit d'una idea de diferents professors del Laboratori d'Informàtica de la Universitat de Cambridge, al Regne Unit, que estaven preocupats pel descens, any rera any, del nivell de competències dels estudiants que postulaven per entrar als estudis d'Informàtica. Es van adonar que mentre que els estudiants que entraven als anys 1990's havien adquirit una gran experiència en programació gràcies a la seva afició per experimentar, els estudiants que entrevistaven per entrar a la facultat durant la primera dècada del 2000 eren ben diferents i, com a molt, havien tocat una mica de disseny web. Així, amb l'ànim d'apropar la informàtica i l'electrònica (i, per extensió, les STEM) a l'àmbit educatiu, va sorgir la Fundació Raspberry Pi i es va desenvolupar aquest petit ordinador monoplaca.

En resum, podem dir que la filosofia del moviment maker neix a Estats Units, de la mà del projecte dels FabLabs de Neil Gershenfeld i de la revista *Make Magazine*, que va impulsar les *Maker Faire*. Un moviment que es sustenta en eines d'origen europeu (Arduino, Raspberry Pi i RepRap), principalment, donades a conèixer i distribuïdes gràcies a les TIC i a les xarxes socials, com l'empresa americana AdaFruit, que, alhora, han servit per facilitar l'intercanvi de coneixement, el

2 L'any 2013, MAKE Media es va constituir com a companyia independent d'O'Reilly Media.

3 <http://www.economist.com/node/21540392>

lançament de projectes i la creació de comunitats.

Per una altra banda, el terme *maker*, que vol descriure individus creant objectes com a part de la cultura DIY (Do It Yourself), té un sentit molt ampli i vague ja que pot referir-se tant a persones que estan creant una pàgina web com a les que estan cuinant un dinar familiar perquè, de fet, tots som *makers* en la nostra activitat diària. Però el que representa el sorgiment dels *makers* és “la disponibilitat d'informació a través d'Internet, un major accés a eines d'alta qualitat, i un desig humà per dedicar-se a una producció que és més tangible”. (Van Holm, 2014, p.1)

Així, en un sentit més profund, un *maker* seria una persona que crea objectes complexos i que té grans habilitats en programació, electrònica, disseny i informàtica.

El moviment maker és, doncs, una manifestació social i cultural que representa una extensió de la cultura DIY, basada en la tecnologia i que comparteix tres característiques, totes elles amb capacitats transformadores (Anderson, 2012, p.21):

1. La gent fent servir eines digitals per crear dissenys per a nous productes i fer-ne un prototipus (“DIY digital”)
2. Una norma cultural per compartir aquests dissenys i col·laborar amb altres comunitats online, fent que hi hagi un efecte en xarxa a escala massiva.
3. L'ús de fitxers de disseny estàndards que permeten a qualsevol persona que ho desitgi enviar els seus dissenys als serveis de fabricació comercials. Això escurça radicalment el camí de la idea a la iniciativa empresarial, tal i com la web va fer amb el programari, la informació i el contingut.

I aquesta transformació serà més profunda perquè estem modificant el nostre món físic dels àtoms.

Makerspaces, Hackerspaces i FabLabs

Malgrat que els tres espais i termes tenen orígens diferents, la seva evolució els ha portat fins a un punt en el qual, moltes vegades, els significats se solapen de manera que fins i tot arriben a convergir en una estructura i ús similar i a presentar-se com un mateix espai.

Tot i que no hi ha un directori central que agrupi un llistat de tots els espais considerats makerspaces, hackerspaces i fab labs (MHFL, d'ara en endavant), existeixen uns directoris públics online que agrupen alguns d'aquests espais: hackerspaces.org, makerspace.com i FabLabs.io. Aquest directoris, però, no llisten tots els espais que es poden considerar MHFL's ja que, entre altres raons, moltes organitzacions fan servir les xarxes socials (com Facebook, Meetup o Twitter)

per comunicar-se i per establir-se com a comunitat.

A través de l'estudi d'aquests directoris, Eric Joseph Van Holm va elaborar una investigació sobre semblances i diferències entre MHFL's. En el seu estudi, Van Holm admet que els tres tipus d'espai són substancialment similars, tot i que presenten algunes subtils diferències.

“Makerspaces are also commonly known as hackerspaces and fab labs, and are generally understood to be community workshops where members share tools for professional gain or hobbyist pursuits. These spaces attract individuals who identify as makers and support members by spreading the cost of industrial tools and gathering community to share knowledge, time, and effort on projects.” (Van Holm, 2014, p.2)

Les seves diferències, de fet, es basen en els seus orígens.

Els **hackerspaces** van sorgir quan els ordinadors van començar a estendre's per a ús individual perquè “hi havia un desig de treballar conjuntament en projectes, d'aprendre els uns dels altres i de formar part d'una comunitat d'interessos compartits”. (Levy, 2001) (Van Holm, 2014)

Els hackerspaces, que tenen una llarga història, atrauen particularment aquelles persones que treballen en un domini digital i que, a més, formen part d'una comunitat de persones que es vol involucrar en projectes creatius i significatius tot i seguint una ètica hacker⁴. És a dir, són espais que han estat històricament orientats caps als ordinadors i el **món digital**, però que no estan limitats per les eines que poden incorporar. Per exemple, com que eines com les impressores 3D són cada cop més accessibles, els hackerspaces estan també reincorporant espais físics de col·laboració.

El terme **makerspace**, en canvi, es pot vincular als tallers comunitaris en els quals els membres comparteixen eines que, en contrast amb els hackerspaces, estan més vinculades als **ordinadors** i a l'**electrònica** i, generalment, posen més èmfasi en les eines i l'equipament. Si els hackerspaces s'ocupen del món dels bits, els makerspaces tenen com a principal focus el món dels àtoms.

Certament, també podríem definir un makerspace com “un viver de makers, de fabricaires.” (Jorgina Martínez, 2015)

Els **FabLabs**, per una altra banda, són un tipus especial de makerspace construït sobre el model desenvolupat per Neil Gershenfeld i estan especialment enfocats a la **fabricació digital**. Per això, cada FabLab té un mínim d'eines de fabricació digital, entre les que s'inclouen: una talladora làser, una talladora de vinil, una màquina CNC per a mobles i una petita per a plaques de circuits, equips d'electrònica bàsica i impressores 3D.

Malgrat aquestes diferències conceptuals, els makerspaces i els hackerspaces tendeixen a barrejar i confluir les significacions, mentre que els fablabs no fan tant aquesta assimilació.

4 http://hackstory.net/%C3%89tica_hacker

Aquesta distinció es pot deure al fet que els fablabs tenen una entitat organitzadora a darrera, la *Fab Foundation*, i el seu origen al MIT, que marca un cert control sobre el terme i n'estableix unes directrius. De la mateixa manera, l'editorial *Make Media*, que publica la revista *Make*., també té un cert control sobre el terme makerspace i com les organitzacions s'hi poden referir. Tot i així, podríem dir que, en certa manera, la definició de FabLab inclou la de makerspace.

Per una altra banda, cal destacar que la gran diferenciació entre MHFLs es troba en l'educació ja que els fablabs estan relacionats amb institucions educatives, ja siguin universitats o escoles i, per tant, tenen un major enfocament cap als estudiants.

Actualment, però, i de manera simplificada, els MHFLs es veuen com a tallers oberts als membres i a la comunitat que ofereixen una sèrie d'eines i equipament. Tot i que cada organització té la seva pròpia cultura, activitats específiques, membres i objectius, és probable que les persones que van a un espai també puguin aconseguir els seus objectius anant a un altre ja que, en termes generals, el tipus de gent que atrauen i el tipus d'activitats de que gaudeixen són, en certa manera, similars. Això s'explica perquè el que pretenen els MHFLs és donar suport a la innovació tot i facilitant a les persones l'accés a la formació i a les eines.

Per a l'elaboració d'aquest treball, considerarem que els quatre espais seleccionats funcionen essencialment com a *makerspaces*.

Utopia i crítiques

El moviment maker, per les seves característiques, té grans capacitats transformadores ja que el seu naixement i auge es basa en la **democratització de les eines** que permeten crear i, per tant, la capacitat que ofereixen a la gent d'apoderar-se. Es reincorpora el procés productiu i industrial a la societat, perquè actualment la tecnologia està tornant a la gent el poder sobre els mitjans de producció.

Si internet va democratitzar la publicació, la radiodifusió i les comunicacions, tot i incrementant la participació en el món digital, *the long tail of bits* (Anderson, 2012), actualment està passant el mateix amb el món de la fabricació, *the long tail of things* (Anderson, 2012).

El terme *long tail* (llarga cua) ve d'una funció matemàtica que representa la venda de productes en la qual s'observa una tendència a l'infinit de vendes petites i diversificades però constants. Segons un estudi del mateix Anderson, això representa un canvi en la cultura de la demanda: "We are all different, with different wants and needs, and the Internet now has a place for all of them in the way that physical markets did not".

Si la web va revelar la llarga cua de la demanda, la democratització de les eines ha permès una llarga cua del subministrament. És a dir, passem de productes i serveis *one-size-fit-all*, de la

producció en massa, a crear productes que poden satisfer necessitats personals, individuals i no pas generals. El moviment maker, amb el seus productes fets a mà, representa també, per tant, una rebel·lió contra el consumisme.

Per una altra banda, aquesta democratització de les eines, que es produeix gràcies a l'abaratiment dels costos de producció i al venciment de patents, que permeten la difusió i el lliure accés al coneixement i el desenvolupament de noves eines, com les impressores 3D, juntament amb l'efecte de l'ús de les TIC per crear comunitats i projectes, està permetent que una persona o un petit grup de persones puguin muntar petites companyies amb impacte global a partir de les seves aficions. Per tant, el moviment maker també està promovent l'emprenedoria i l'acció a escala global des d'un entorn local, tot i seguint la filosofia *Think local, act global*, formulada per l'activista social Patrick Geddes.

“The modern Maker Movement is built on high-tech digital fabrication, and can let regular people harness big factories at will to make what they want. It's the perfect combination of inventing locally and producing globally.” (Anderson, 2012, p.69)

I això és possible gràcies al fet que la cultura DIY es complementa amb la cultura Web i la intersecció d'ambdues línies es dona, principalment, en el disseny digital. A més, gràcies a la fabricació personal i a l'actual facilitat per accedir a la capacitat de fabricació, qualsevol pot començar un negoci fent “coses reals” que, gràcies a la Web, es poden vendre arreu del món.

Des d'un punt de vista menys de negoci, el moviment maker combina la visió de l'*homo ludens*, teoria formulada per Johan Huizinga, amb la de l'*homo faber*, ja que es fonamenta en el sistema del *learning by doing* i ho fa a través de projectes que seleccionen els propis usuaris en funció dels seus interessos i/o necessitats. Amb la filosofia DIY, es fomenta la creativitat, es dona un aprenentatge i es produeix una generació i intercanvi de coneixement i això no ha passat per alt a la comunitat educativa, que cada cop està més interessada a adoptar el moviment maker per tal d'impulsar de manera transversal l'educació STEM i l'encaix en la societat actual.

Per una altra banda sí que cal destacar l'ús social i de millora de la vida de les persones que aquestes tecnologies poden aportar i que alguns makers ja estan tirant endavant.

Un cas exemplar són els DEA Drones, idea original d'Alec Momont, estudiant de la TU Delft (Holanda), uns objectes que funcionen com a drons i que alhora transporten un DEA⁵ de manera que poden arribar al lloc d'una emergència vital en qüestió de pocs minuts creuant l'espai aeri ciutadà. Una valuosa idea que pot salvar moltes vides i que ja s'està implantant en alguns

5 Desfibril·lador Extern Automàtic

hospitals i centres de suport bàsic, en col·laboració amb el SEM 112⁶.

Un altre exemple de l'ús de les noves eines de fabricació digital per millorar la vida de les persones ve de les impressores 3D i els cada cop més casos de creació de prototips d'òrgans per practicar operacions, de pròtesis per persones amb alguna discapacitat o fins i tot de regeneració d'òrgans. Un projecte emblemàtic ve de la web *Enabling The Future*⁷, un projecte que ha permès crear una xarxa global de voluntaris que fan servir la impressió 3D per crear mans i braços per aquelles persones que ho necessiten.

Aquesta línia també es podria anomenar moviment *DIYbio*, que més enllà de fer nova ciència, està democratitzant les eines de la ciència.

Ara bé, també han aparegut algunes crítiques al moviment. El professor Tanaka, del FabLab Japan, parla sobre una reorientació del coneixement, mentre que Susan Currie Sivek (2011), professora de Comunicació de Masses a Linfield College (Estat Units), apunta que els objectes que els makers fabriquen majoritàriament i de manera preferent reflecteixen una visió estreta del que es pot crear i demana una recerca més crítica que vagi més enllà de les assumpcions utòpiques. Per una altra banda, l'antropòleg Brian Pfaffenberger. (Kreb, 2014) es centra en el fet que el resultat d'una innovació donada segueix sent objecte de modificació substancial de les forces socials, polítiques i culturals, és a dir, que l'ús humà de les màquines i de les tecnologies segueix essent objecte en gran part de la pressió dels sistemes socials i de redirecció de les potències externes, com les empreses, els instituts de recerca o els governs, de manera que pot recaure un cert control no tan emancipador per a la filosofia maker.

Unes crítiques que no fan ombra de cap manera a totes les possibilitats del canvi cultural que s'està produint amb el moviment maker, un moviment que, per altra banda, encara es troba a les beceroles. Malgrat que Chris Anderson preveu una revolució a nivell de producció, de moment només s'està donant un canvi per satisfer necessitats personals, més en la perspectiva de Neil Gershenfeld. Ara bé, donada la potència de les eines i la seva gran capacitat de canvi, s'espera que aquesta revolució encara està per arribar.

“Now the 3Dprinter is where (Steve) Job's Macintosh and LaserWriter were 25 years ago”
(Anderson, 2012, p.58-59)

En qualsevol cas, el moviment maker està acaparant molta atenció de la premsa i de les institucions que lideren la societat degut al seu potencial de disrupció dels mitjans tradicionals de fabricació i d'innovació. (Van Holm, p.6)

6 <http://www.dea-drones.com/>

7 <http://enablingthefuture.org/>

El moviment maker a Barcelona

Context social, històric i econòmic

Per tal de contextualitzar el moviment maker a la ciutat de Barcelona, farem una breu revisió de la situació social i econòmica actual i més recent.

Sens dubte, els darrers anys han estat marcats per la greu crisi econòmica, també denominada Gran Recessió, que esclatà l'any 2008 i que fou originada als Estats Units pel cas dels crèdits *subprimes*. L'efecte immediat fou una devaluació dels mercats que provocà una recessió econòmica mundial que s'allarga fins avui en dia.

Aquesta situació de crisi afectà fortament l'estat espanyol, provocant una pèrdua de llocs de treball i, per tant, elevant l'atur a una taxa del 21,18% actual (tercer trimestre de l'any 2015), havent arribat fins el 26,9% en el primer trimestre de l'any 2013⁸.



Il·lustració 1: Índex d'atur estat espanyol (font: INE)

A Catalunya s'arribà a un màxim del 24,4% el primer trimestre de l'any 2013 i durant el tercer trimestre de l'any 2015 la taxa d'atur ha estat del 17,5% (font: IDESCAT⁹).

Les mesures d'austeritat implementades pels governs català i espanyol, amb retallades econòmiques que provoquen un retrocés en drets socials i laborals, juntament amb el degoteig incessant de persones sense feina i, per tant, amb una pèrdua de poder adquisitiu, no fan més que

⁸ http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=ultiDatos&idp=1254735976595

⁹ <http://www.idescat.cat/treball/epa?tc=4&id=ic40>

agreguar les desigualtats socials i es tradueixen en una crisi política i social.

Fruit de tot aquest clima de malestar, es produeixen una sèrie de manifestacions per part de la població i apareix l'anomenat moviment dels indignats, més conegut com a Moviment 15-M¹⁰, originat arran de la manifestació del 15 de maig de 2011 i la posterior acampada espontània a Puerta de Sol de Madrid, que es va reproduir a la Plaça de Catalunya de Barcelona i a d'altres localitats de l'estat. Aquestes acampades s'allarguen en el temps i són espai d'incessant debat polític, social i intel·lectual, que fan ús massiu de les TIC per divulgar-se i organitzar-se com a moviment, del qual posteriorment en sorgiran una sèrie de col·lectius i, fins i tot, partits polítics.

Així doncs, aquests moviments socials són l'expressió d'un canvi de paradigma, fruit de la crisi del capitalisme, i de noves formes d'organització, en una economia col·laborativa.

Per una altra banda i degut a la manca de capacitat per part dels governs per incentivar la creació de llocs de treball, es comença a fomentar cada cop més l'emprenedoria com a sortida laboral i de capacitació personal, així com la internacionalització. Si l'estat no és capaç de generar feina, es tracta d'incentivar que ho faci la mateixa ciutadania a través de l'autoocupació i la creació d'empreses que, alhora, produiran llocs de treball.

A més, precisament per la pèrdua de poder adquisitiu de la població, es torna a donar molta importància a la **regla de les tres R** (Reducir, Reciclar i Reutilitzar) i s'impulsa la **filosofia DIY** (Do It Yourself), és a dir, del fes-ho tu mateix.

Ens trobem, per tant, en un moment de canvi de paradigma i en el qual, davant de la falta de recursos i de solucions per parts de les institucions polítiques, part de la ciutadania opta per organitzar-se i gestionar-se. Com diu el sociòleg Zygmunt Bauman, vivim en temps líquids, en una època d'incertesa i canvis constants, on no hi ha res segur, i aquesta incertesa fa que s'opti per altres maneres de fer i que sigui necessària una predisposició a l'aprenentatge i una certa agilitat en assolir i adoptar les novetats tecnològiques.

D'altra banda, el sector digital emergeix com uns dels motors de l'economia a Barcelona¹¹, que es converteix en **capital tecnològica**¹² i de referència mundial gràcies a events com el *Mobile World Congress* (MWC), important congrés mundial sobre tecnologia mòbil i tendències associades, del qual n'és seu des de l'any 2006; així com de diferents fundacions, empreses i institucions sorgides per fomentar l'emprenedoria, la creativitat, la innovació i la creació de *startups*. De fet, la ciutat de Barcelona és reconeguda per la prestigiosa revista *Wired* com una de les capitals europees amb millor ecosistema per a la creació de *startups* de base tecnològica, apareixent des de l'any 2011 a les primeres posicions de les classificacions de la seva llista anual *Europe's hottest startup*

10 https://ca.wikipedia.org/wiki/Moviment_15-M

11 http://www.ara.cat/barcelona/digital-emergeix-motors-leconomia-barcelonina_0_1362464008.html

12 <http://mobileworldcapital.com/about-us/>




*capitals*¹³.

Barcelona és, doncs, una ciutat que aglutina una sèrie de característiques que atrauen el talent internacional, que li permeten una projecció exterior i que, a més, gaudeix d'una gran dinàmica social, cultural i empresarial, manifestada no només en el gran nombre d'esdeveniments com conferències, congressos, presentacions i exposicions sinó també en el volum del teixit associatiu de la ciutat.

13 <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2015/09/features/100-hottest-european-startups-2015-barcelona>

Espais i models de creació

Per a l'elaboració del projecte, s'han seleccionat com a objecte d'estudi els espais que es detallen a la següent taula:

Espai	MOB / FabCafe	Ateneu de Fabricació de Les Corts	Maker Convent	FabLab
Logotip				
Any de creació	2011 / 2014	2013	2012	2007
Director/-a	Cecilia Tham	Jordi Reynés Garcés	Òscar Martínez	Tomás Díez
Coordinador/-a	Laura Fernández Giménez (MOB) / Sergi Ros Costa (FabCafe)	Jorgina Martínez	Òscar Martínez	Luciana Asinari
Equip	12 persones	3 persones	1-4 persones	12 persones
Districte	Eixample	Les Corts	Ciutat Vella	Sant Martí
Direcció	C/Bailèn 11	C/Novell 78	C/Comerç 36	C/Pujades 102
Lloc web	http://www.mob-barcelona.com/ http://fabcafe.com/barcelona/	http://ateneusdefabricacio.barcelona.cat/directori/ateneu-de-fabricacio-de-les-corts/	http://conventagusti.com/maker/	http://fablabbcn.org/

Aquest espais han estat elegits tenint en compte varis criteris, com l'experiència i el fet de ser pioners, la localització, el nivell d'apertura a la gent i l'enfocament de gestió o els objectius principals dels centres. D'aquesta manera, hem classificat aquest espais de la manera següent:

- Espai col·laboratiu per a creadors i emprenedors: Makers of Barcelona (MOB)
- Espai de cocreació i aprenentatge obert a la ciutadania: Ateneu de Fabricació de Les Corts
- Espai d'àmbit social i educatiu intergeneracional: Maker Convent (FormaLab)
- Espai d'educació de nivell superior i de recerca: Fab Lab BCN

Espai per a creadors i emprenedors: Makers of Barcelona (MOB Bailén) + FabCafe



Makers of Barcelona, d'ara en endavant **MOB**, és un dinàmic espai situat al C/Bailén número 11 de Barcelona, en el lloc que antigament ocupava un magatzem tèxtil del segle XIX, en ple Eixample barceloní, però en una àrea més veïnal que queda resguardada del bullici i de la gernació de turistes del centre.

MOB fou una iniciativa de la xinesa Cecilia Tham, arquitecta, emprenedora i ponent habitual de les conegudes xerrades TED com a fèrria defensora del moviment maker, que l'any 2011 va decidir fundar l'espai, juntament amb la seva parella Yoel Karaso, amb una idea molt clara: "En Barcelona, hay gente muy interesante, pero está en sus burbujas. Lo que queremos es ofrecer una plataforma para que estas personas tengan un sitio para visibilizar su trabajo, para que se comuniquen entre ellas y se genere una masa crítica. Es tener conciencia de lo que está pasando en Barcelona."¹⁴ Tota una declaració d'intencions per concentrar talent i innovació.

L'espai ha anat evolucionant, tant físicament, amb mobiliari que en certs casos és construït per les mateixes persones de l'espai, com funcionalment, prenent forma a poc a poc fins a l'estat actual d'una espai de *coworking* en ple rendiment, consolidat i amb una ja sòlida trajectòria.

El *coworking* no és més que una nova forma de treballar de manera que permet a professionals independents compartir un mateix espai de treball i, per tant, afavorir de manera transversal la cooperació i la multidisciplinarietat.

Concretament, l'espai de *coworking* del MOB el forma una comunitat de més 150 persones, anomenades **mobbers**, de diferents perfils, país d'origen, idioma i professió. La llengua de comunicació comuna és , en certa manera, l'anomenat *spanglish*, una barreja entre anglès i castellà, degut al component internacional de la comunitat, integrada en major part per gent *freelance*, és a dir, autònoma, però també per petites empreses, persones que treballen per a grans empreses internacionals i que decideixen treballar des d'aquest espai com si fos la seva

¹⁴ <http://www.elperiodico.com/es/noticias/opinion/cecilia-tham-estados-unidos-los-meritos-importan-2261328>
<http://www.btv.cat/btvnoticies/2012/04/17/espai-mob-cotreball-en-un-antic-magatzem-textil/>

oficina i per estar en contacte amb altres professionals, i, finalment, es troba el grup dels *digital nomads*, format per aquelles persones que decideixen treballar remotament fent servir les TIC i que d'aquesta manera poden portar una vida nòmada, viure a qualsevol lloc o viatjar.

L'espai físic del MOB està distribuït en dues plantes. A la planta de peu de carrer es troba l'espai de coworking, el qual, per raons òbvies, només està obert als usuaris i col·laboradors, ja que es requereix d'un espai tranquil per poder treballar. A mà esquerra, entrant per una porta, hi ha els despatxos de l'organització i l'espai de gestió, mentre que just a l'entrada i en primer lloc hi ha un espai de benvinguda i de distensió format per sofàs. Més endavant hi ha els dos espais principals, el que anomenen la zona mòbil, és a dir, aquella on les persones es distribueixen de manera flexible i no fixa, amb horari d'oficina de dilluns a divendres, ja sigui a mitja jornada o bé a jornada completa, i, per una altra banda, a la part del fons, es troba la zona súper, aquella on s'instal·len les persones que requereixen d'una disponibilitat de 24h els set dies de la setmana.

Per una altra banda, a la mateixa zona principal hi ha dues sales de reunions a disposició dels membres, en funció del pla que hagin contractat, i que també es fa servir per a xerrades i tallers oberts a tothom que es programen periòdicament.

Totes les portes són de vidre, amb marc de fusta, fins i tot la part que separa i tanca les diferents sales com els despatxos i les sales de reunions, fet que dota l'espai d'una gran lluminositat i apertura i ofereix un alt grau de transparència. Es tracta, doncs, d'un *open plan* o *open space*, és a dir, es minimitza l'ús de sales tancades i privades i es fomenta la comunicació, la disponibilitat de les persones i la col·laboració.

A la planta baixa, hi ha un espai més polivalent, també *open space*, on s'instal·len investigadors, personal de departament universitaris d'universitats estrangeres i fins i tot un parell d'empreses de formació en programació, creativitat i empenedoria: *IronHack* i *TeamLabs*, i el col·lectiu *OuiShare*, una comunitat internacional que promou l'economia col·laborativa.



Il·lustració 2: Entrada i zona mòbil (MOB)



Il·lustració 3: Zona fixa (MOB)



Il·lustració 4: Cuina i menjador, planta baixa (MOB)



Il·lustració 5: Àrea de treball, planta baixa (MOB)

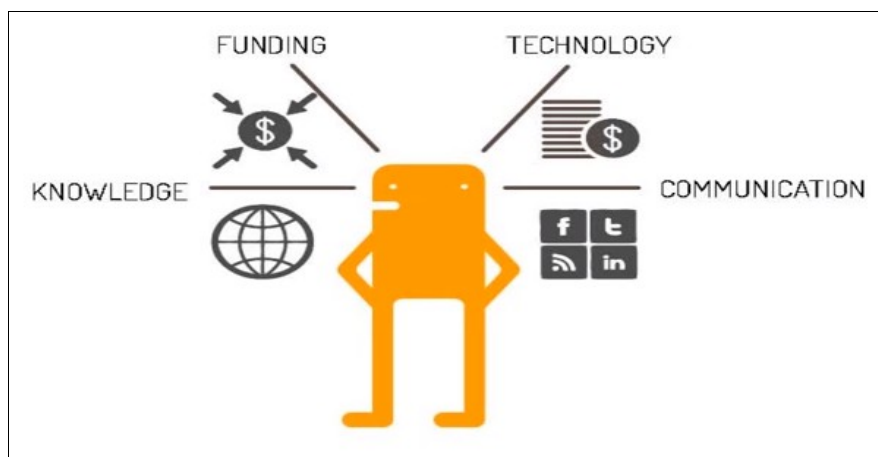
Més enllà de ser un simple espai de coworking, l'objectiu principal del MOB és crear sinèrgies i per això la comunitat és el més important. De fet, es cuida molt la comunitat, els *mobbers*, de manera que les persones a càrrec del MOB i del FabCafe s'encarreguen de programar i organitzar periòdicament activitats i esdeveniments de diferent tipus per tal de crear aquest clima de convivència i col·laboració. Tots els actes es poden consultar a la pissarra que es troba just a l'entrada del MOB, visible a tothom, i que serveix d'agenda. A més, un cop al mes es fa un menjar grupal per als *mobbers* en el qual cadascú porta ingredients. També es fan cicles de cinema, excursions, etc. I, a banda de les activitats per als residents de l'espai, també s'organitzen altres esdeveniments oberts a qualsevol persona, des de xerrades a d'altres activitats de caire més tecnològic, com el *We/Make*, *We/Code*, tallers de programació i Arduino, etc.



Il·lustració 6: Pissarra - agenda del MOB

La filosofia principal del MOB és, doncs, la col·laboració i el seu lema base és: “We don't Work, We Make” (Nosaltres no treballem, nosaltres fem), és a dir, engloba persones altament motivades amb una actitud de fer que les coses passin, una filosofia maker tant conceptual com pràctica que executa amb tres punts d'acció principals: disseny i art, innovació i tecnologia i emprenedoria i *startup*.

Tot això s'aconsegueix amb una intel·ligent combinació d'elements que permeten crear l'ecosistema perfecte per a l'ebullició creativa i col·laborativa i per donar vida a les idees.



Il·lustració 7: MOB pillars

Tal i com podem veure en aquesta il·lustració, els pilars principals d'un ecosistema com el que implementa el MOB són el coneixement, la tecnologia, la comunicació i el finançament. Aquest darrer element, tan important per portar a termes projectes i per a la creació de *startups*, s'incentiva i s'apropa a la comunitat amb la presència in situ d'*Ulule*, una plataforma francesa de *crowdfunding*, amb seu a París, que va decidir obrir una oficina al MOB. Per una altra banda, els tres primers elements són proporcionats per la pròpia comunitat i les sinèrgies que es creen, així com pels mitjans digitals, mentre que la tecnologia i les eines de fabricació digital es poden trobar a disposició al FabCafe.

El **FabCafe** va obrir l'any 2014, també de la mà de Cecilia Tham, i es troba a l'entrada del número 11 del Carrer Bailèn, obert al públic en general. És, doncs, l'avantsala del MOB.

FabCafe és una idea provinent del Japó, on els responsables del FabLab Japan van voler barrejar el concepte del FabLab en un entorn més divertit i amigable, com un cafè, en el qual la gent pogués veure el què s'estava fent, experimentar i controlar el procés, i l'any 2011 va obrir el primer FabCafe del món a Tokyo.

El FabCafe de Barcelona és el tercer del món i el primer a Europa. Actualment n'hi ha set arreu del món i es preveu obrir el vuitè centre properament a Nova York.

La idea principal és la de poder fer una café o prendre un pastís mentre es veu què està passant i

s'espera el resultat en un procés de fabricació digital on, generalment, es crea un disseny CAD/3D i el fitxer resultant s'envia a impressió 3D o bé s'usa la talladora làser sobre un objecte físic, etc. És a dir, conjuga dues coses: la fabricació digital i la cafeteria. A més, també pretén oferir un espai de confort pels makers, per tal que puguin fabricar els seus objectes i, alhora, conèixer el què fan els altres. D'aquesta manera, es vol oferir una plataforma oberta per donar suport a la gent en els seus esforços creatius per fer i dissenyar coses noves.

Els usuaris del FabCafe s'anomenen **fabbers** i el lema principal és "What do you fab?" (Què fabriques?), que, de fet, és la pregunta clau quan t'apropes a una taula per veure què fa la gent.

Les principals eines que el FabCafe posa a disposició del públic són les següents: una talladora, que permet treballar amb diferents materials, com paper, roba, adhesius o, fins i tot, vinil; una talladora làser, per treballar amb altres materials com fusta, plàstic, cartró o, fins i tot, vidre i metall; impressores 3D i també escàners 3D, que permeten escanejar estructures, incloses persones, de manera que es guarden en un fitxer i més endavant es poden enviar a impressió 3D.



Il·lustració 8: FabCafe



Il·lustració 9: Eines del FabCafe

Així doncs, el MOB i el FabCafe junts, coordinats per 11 persones, dues al FabCafe i la resta al MOB, totes elles encarregades de portar el dia a dia de la comunitat i crear esdeveniments, són una perfecta combinació polivalent capaç d'oferir espai per al *coworking*, esdeveniments, campus, exhibicions, *makerspace*, etc. Un espai molt dinàmic, innovador, jove, internacional, versàtil i molt *maker*, perfectament servit no només per atraure talent i crear sinèrgies i comunitat sinó també perquè la gent pugui aprendre coses noves i adquirir noves habilitats.

Els usuaris, *mobbers* o *fabbers*, són, en general, gent jove, entre els 25 i els 35 anys d'edat, homes i dones, políglotes, de diferents nacionalitats, professions i habilitats. Podem trobar des d'arquitectes, dissenyadors, informàtics, gestors culturals, periodistes, enginyers, emprenedors socials, etc. Però la gent ve al MOB per unes mateixes raons: tal i com esmenta en Hiroshi Tsunoda, artista que fou resident al MOB¹⁵, "there are more creative minds, so you get inspired".

15 https://www.youtube.com/watch?v=jw-KoBJq_Q

(Hi ha més ments creatives, així que t'inspires). Aquest, de fet, és el punt comú.

Hi ha gent que ve treballar en un espai de coworking perquè ho prefereix a treballar sol/-a a casa, on es pot distreure fàcilment o patir un bloqueig creatiu, reduint d'aquesta manera la seva productivitat, mentre que a un lloc com el MOB, en contacte amb altres persones i, a més, de diferents perfils, l'intercanvi de coneixements, la col·laboració interdisciplinària, l'aprenentatge continu i la creativitat són el pa i motor de cada dia. El MOB ofereix un entorn multidisciplinari per intercanviar projectes i fer equip tots junts.

També hi ha, per una altra banda, gent que està buscant un canvi de feina o que es troba a l'atur i s'apropa a l'espai per buscar altres perspectives, projectes i també a capacitar-se.

No cal oblidar, a més, la perspectiva de gènere. Com comenta Barbara Andreatta, *Community Manager* del MOB: "Tothom hi té cabuda, sense cap distinció. De fet, el MOB és un matriarcat, la major part de l'equip organitzatiu està format per dones". També destaca el paper de la dona en el moviment maker, recordant que una de les principals inventores i impulsores d'aquest és, precisament, una dona, l'enginyera elèctrica estatunidenca Limor Fried, fundadora d'AdaFruit Industries.

Només cal passejar-se pel MOB i FabCafe per veure que, efectivament, entre totes les persones que treballen, intercanvien paraules i idees, fan xerrades i presentacions, fan ús dels serveis que ofereix l'espai o s'apropen per informar-se, hi ha tant dones com homes.

Però, des del MOB, com s'encaixa en el moviment maker? Cecilia Tham, ens respon a la pregunta "What is a maker?", diu: "For us, the word maker defines all those who are self-sufficient, passionately driven, fully capable and highly motivated. Someone who can make things happen for themselves. In MOB, we strive to build a community of makers in the heart of Barcelona."

Segons Andreatta, "El moviment maker apodera, la democratització dels preus i de la tecnologia fan que ara les eines estiguin a l'abast de tothom i ofereix a la gent la capacitat de fer coses que abans no podia fer. És una revolució social."

I el MOB/FabCafe no només està cultivant i treballant internament en aquesta revolució social sinó que la porta més enllà, obrint la porta a la gent amb diferents activitats i participant de la vida del barri, per exemple, amb jornades com les Mini Maker Faire¹⁶, We/Code¹⁷ o la més recent fira We/Make'15, dins del marc de la Zona 11¹⁸, la nova àrea creativa de l'Eixample, que pretén dinamitzar i revitalitzar el barri gràcies al suport de varis impulsors, un dels quals és el MOB.

Cada dimarts a les 13h s'ofereix una visita al MOB, convocada a través de les xarxes socials, perquè la gent s'animi a apropar-se al MOB, conèixer-lo i, potser, convertir-se en fàbbers o

16 <http://makerfairebcn.org/>

17 <http://www.todaywecode.org/ca>

18 <http://www.zona-11.com>

mobbers.

Tot això a banda de les xerrades i presentacions, a les quals val la pena assistir per poder gaudir de l'esperit i l'energia que desprèn aquest moviment. De fet, en un acte de presentació d'una plataforma de hardware i software de la casa Intel i de tres projectes relacionats amb el que s'anomena l'Internet de les Coses (IOT), la ponent Carolina Uribe, CDO a la startup Ôasys¹⁹, feia aquesta declaració: "The maker movement in Barcelona is really powerful. [...] You can make everything you imagine." ("El moviment maker a Barcelona és realment molt potent. [...] Pots crear qualsevol cosa que imaginis").

L'activitat és imparabile i el públic del tot divers. N'és un bon exemple l'edició del **Makercamp**²⁰, un campus d'estiu creatiu que es va realitzar al MOB en col·laboració amb el Maker Convent, amb el principal objectiu de fer un projecte de capacitació tecnològica per a nens i nenes d'entre 9 i 13 anys. Un projecte que incideix en les STEM (Science, Tecnology, Engineering and Mathematics) i com apropar-les als nens i nenes, per al qual totes les tecnologies d'open hardware i open source representen una mina d'or d'eines per aprofitar, emmarcat en el mètode pedagògic *learning by doing*, és a dir, aprendre fent.

Un altre bon exemple de les accions que es duen a terme des del MOB i del seu impacte és la jornada We/Make, que va tenir lloc el passat dissabte 14 de novembre de 2015, durant la qual es va tallar la part del Carrer Bailèn que passa per l'illa de cases on es troba el MOB per posar dues fileres de parades, un total de 28, amb diferents mostres de projectes, associacions i exhibicions makers, mentre que a dins de l'espai del MOB es realitzaven diferents xerrades i *workshops* al llarg de tot el dia.

El We/Make és un esdeveniment, al qual hi van participar i exposar un total de 38 makers o grups, que treu al carrer la creativitat dels *mobbers*, *fabbers* i altres comunitats i dóna a conèixer el moviment *maker* i els *makers*.

A les parades s'hi apropen des de persones i famílies que han aprofitat per sortir a passejar i en veure les parades han volgut donar-hi un cop d'ull, a persones amb interès pel món maker o que ja tenen experiència i coneixements com a makers. La gent que assisteix a les xerrades i tallers, com la *Raspberry Jam*, ja ha tingut prèviament algun contacte amb el món maker i busca aprofundir o ampliar alguns coneixements.

Una família que passeja pel We/Make no coneixen gaire què és el moviment maker i s'han trobat la fira per casualitat. "Sembla interessant la proposta d'innovacions i invents que es fan, sobretot per facilitar la vida, com per exemple els YA Makers²¹. La gent treu coses que no són habituals", comenten.

19 <http://www.oasys.io/>

20 http://www.ara.cat/societat/Aquest-estiu-casals-piscina-impressio_0_1397260289.html

21 A l'apartat de l'Ateneus de Fabricació de Les Corts es presentarà el projecte YA Makers.



Il·lustració 10: Infants provant la Realitat Virtual (We/Make'15, MOB)



Il·lustració 11: Infants provant la Realitat Virtual (We/Make'15, MOB)



Il·lustració 13: Joves makers exposant les seves creacions (We/Make'15, MOB)



Il·lustració 12: Roda giratòria controlada electrònicament



Il·lustració 14: Infants davant de la parada dels Vaillets HackLab (We/Make'15, MOB)



Il·lustració 15: Assistents a una de les conferències (We/Make'15, MOB)



Il·lustració 17: Vista del C/Bailèn durant la We/Make'15, MOB



Il·lustració 16: Parada dels YA Makers (We/Make'15, MOB)

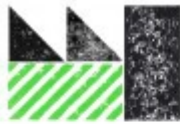
Per una altra banda, podem trobar grups com els *Vailets HackLab*, que han muntat una animada parada al We/Make. Es tracta d'una comunitat formada per un grup de pares i professors que, sota petició d'altres pares i/o professors, es dediquen a anar pels col·legis per tal d'ajudar les AMPAs a preparar activitats i projectes enfocats a tecnologia i manualitats. El que fan, bàsicament, és capacitar per tal de poder portar a terme aquestes activitats i treballen amb programes com Scratch, per ensenyar programació relacionada amb l'electrònica, per controlar Arduinos, i també amb materials fàcils de trobar i econòmics, com el cartró o el paper, ja que no es disposa de gaire pressupost. Tot això per tal de crear i construir coses que els infants es puguin endur a casa.

Segons el Jose, un dels voluntaris dels *Vailets HackLab*, “el moviment maker encara és molt minoritari, però arribarà a ser una tendència consolidada en menys de 10 anys”. I afegeix que “el context econòmic impulsa a que la gent prefereixi aprendre a fer les coses pel seu compte i estalviar-se uns diners”.

També trobem parades de gent que comercialitza materials o productes per a la fabricació, gent que presenta els seu projecte comercial i altres makers que presenten projectes ben originals i diversos. Entre aquest darrers hi ha l'Àlex, en Jordi i l'Ivan, tres estudiants de Batxillerat que van participar en unes *masterclass* al MOB amb uns projectes en ment i des del mateix MOB els han ajudat a desenvolupar i tirar endavant els seus projectes, de manera que a la We/Make estan presentant ja els resultats: un dron complet i funcional, amb peces obtingudes per impressió 3D; i una roda giratòria amb peces de fusta tallades al FabLab i controlada electrònicament amb una placa Arduino programada.

En suma, el MOB, incloent el FabCafe, és una comunitat altament creativa, innovadora i dinàmica, amb molta capacitat per crear sinèrgies en un ambient jove i força al dia en tendències. Les idees no paren de circular i, com a bons promotors de l'esperit maker, l'equip MOB es capaç de passar de la ideació a l'execució amb gran eficiència i impacte positiu per al seu entorn.

Espai obert a la ciutadania: Ateneu de Fabricació de Les Corts



ATENEU DE FABRICACIÓ LES CORTS

Situat a l'antiga fàbrica de Benet i Campabadal del barri de les Corts de Barcelona, a la banda del Carrer Novell número 78, es troba l'Ateneu de Fabricació de Les Corts.

La iniciativa s'emmarca dins de la col·laboració de l'Ajuntament de Barcelona amb el Massachusetts Institute of Technology (MIT) per al projecte "Barcelona Fab City" que preveu crear una xarxa de fab labs a diferents barris de la ciutat, dels quals el de les Corts n'és el primer.

La idea inicial, doncs, prové dels FabLabs, que generalment depenen de grans universitats o institucions, però amb la intenció d'apropar-lo a les persones amb un **model públic de FabLab**.

L'Ateneu de Fabricació de les Corts va obrir l'any 2013, essent el primer **fablab social** del món, i inicialment ho feu com una prova pilot. De la filosofia inicial a l'actual ha evolucionat molt i, a més, no compta amb cap subvenció pública, ni tant sols per part de l'Ajuntament de Barcelona. És, per tant, un tipus de fablab social autogestionat.

L'Ateneu de Fabricació es basa en tres programes o línies de treball principals, que subscriuen tot el projecte.

- **Programa pedagògic:** és una proposta del Consorci d'Educació de Barcelona (CEB) que té com a objectiu crear vincles i l'encaix de la fabricació digital amb el sistema educatiu. El CEB va organitzar un cicle de conferències durant el curs 2014-2015 en les quals es tractaven diferents temes relacionats amb l'educació i la fabricació digital tot i exposant-ne els beneficis i les aplicacions. Amb el programa pedagògic i a través del CEB, les escoles vénen a l'Ateneu amb un projecte per a treballar, dissenyar i fabricar. Des de l'Ateneu se'ls proporciona la formació i els materials. Han sorgit projectes com nius pel pati de l'escola, recs automàtics, etc.
- **Programa d'innovació social:** pretén apropar l'Ateneu al seu entorn local més proper. Abarca totes les persones que vénen a l'Ateneu, sense cap tipus de distinció. Vénen amb

una petició o un projecte i se'ls assessora, tot i evaluant la viabilitat del projecte i si hi ha una repercussió social, és a dir, si millora la vida de les persones. En tal cas, es demana una **reversió**, és a dir, a canvi de la formació i l'ús de les eines disponibles, posteriorment es sol·licita fer un retorn a partir de les habilitats i disponibilitat de l'usuari.

- Finalment, es troba el **programa famílies**, que pretén que la tecnologia i les noves formes d'organització s'aprenquin en família. Així, l'Ateneu ofereix activitats com el *Vailets HackLab Day*, organitzat per Vailets HackLab, una comunitat de mares i pares, mestres i AMPAs interessats en la robòtica i en apropar-la als infants i a les famílies; o la *3D Printer Party*, organitzada per la comunitat 3D Printing Barcelona; o la festa de Nadal que va tenir lloc el 19 de desembre, etc. Totes aquestes activitats són obertes a tothom.

En el marc del programa d'innovació social, qualsevol persona pot venir a fer el seu projecte. En el cas que sigui una empresa, se li demana una reversió, per exemple de patrocini de material o de font de coneixement referent a materials o altres eines.

Quan un usuari ve a l'Ateneu es valida si el projecte és viable o no i si és adequat per a la filosofia de l'Ateneu i, per tant, si aquest hi donarà suport. Després, es capacita l'usuari per tal que realitzi i tiri endavant el projecte i en sigui responsable, essent present durant tot el procés. Totes aquestes accions es porten a terme tenint en compte tres condicions essencials i imprescindibles. Primer, que tot (disseny, codi, etc.) estigui penjat i disponible com a codi obert. Segon, que es documenti tot el procés; no es dóna tanta importància a la peça que es farà sinó a l'apoderament i el coneixement que l'usuari generarà durant el procés, de manera que altres persones en podran treure profit. I, finalment, que l'usuari porti el seu material, ja que l'Ateneu no disposa de suport econòmic.

A canvi de la formació i del suport per part de l'Ateneu, juntament amb la cessió de màquines i espai per tal que l'usuari realitzi el seu projecte, a aquest se li demana un retorn. Per exemple, es pot demanar una posterior formació a d'altres usuaris. D'aquesta manera, es dóna una transferència de coneixement i de relació i intercanvi entre projectes i persones.

Per una altra banda, l'espai també queda a disposició d'una sèrie de comunitats que s'hi reuneixen, com alguns grups o associacions, i a canvi se'ls demana que suportin el programa famílies, per exemple, aportant coneixement, realitzant activitats (com la 3D Printer Party), etc.

Innovació social, pedagogia i famílies són, doncs, les tres potes bàsiques d'un model que porta tres anys en marxa i que funciona bé. El repte, de fet, fou que l'Ajuntament de Barcelona acceptés un projecte com aquest, ja que, a banda del sou de les persones a càrrec, no hi havia cap partida econòmica per a material ni activitats, aquest va ser el punt de partida de l'Ateneu.

“L'eix fonamental dels Ateneus de Fabricació són les persones, i són aquestes les qui, quan connecten els seus diferents coneixements, són cocreadores de la seva realitat, són les qui transformen l'entorn on viuen” (Ateneus de Fabricació)

L'Ateneu de Fabricació de les Corts és el primer d'una Xarxa d'Ateneus la missió del quals és muntar un ateneu a cada districte i que aquest tingui un *leitmotiv* principal, és a dir, un **rol temàtic que trien els veïns del barri**. Actualment hi ha tres Ateneus, el de Les Corts; l'Ateneu de Ciutat Meridiana, a Nou Barris; i l'Ateneu del Sol, a Ciutat Vella. Cadascun d'aquests ateneus té un eix d'acció principal: a l'Ateneu de Ciutat Meridiana el rol és l'ocupació, a l'Ateneu del Sol és sobre temes de sostenibilitat, medi ambient, ecologia, etc., i a l'Ateneu de Fabricació de les Corts el rol principal és la **inclusió**. I és el barri el què decideix el rol de l'Ateneu.

A d'altres barris ja hi ha temàtiques sol·licitades. Per exemple, al districte de Gràcia volen un ateneu sobre temes tèxtils i a l'àrea de Barcelona Activa, al districte de Sant Martí, en volen un dedicat a temes d'emprenedoria.

Per una altra banda, malgrat els tres programes de l'Ateneu, que són oberts a tothom, els faltava apropar l'espai al barri. Per això, van idear un creatiu projecte anomenat **reparir** (una barreja entre reparar o arreglar i tornar a parir o a néixer) i que també fa front a l'anomenada obsolescència programada d'alguns productes o bé la seva manca de disponibilitat, així com també vol abaratir la despesa d'aconseguir de nou el producte. Per exemple, si hi ha una peça que s'ha trencat o espatllat, l'usuari se la pot fabricar o reparar. Això sí, ell o ella ha de ser responsable del procés.



Il·lustració 18: Vista dels bucs de treball (Ateneu de Fabricació de Les Corts)

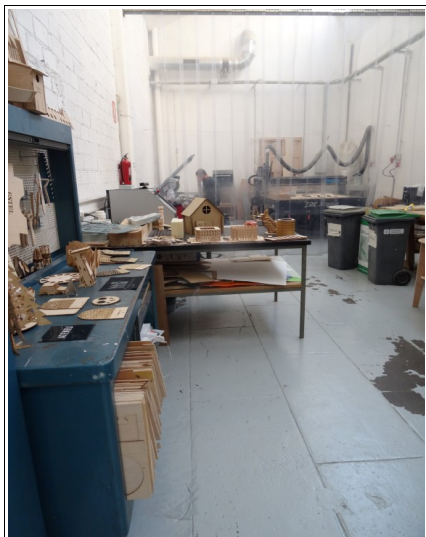
L'espai de l'Ateneu es configura en 4 aules o bucs; una sala polivalent, que és l'àrea principal; una sala d'impressió 3D, taller i despatx; i un taller amb les màquines més grans.



Il·lustració 20: Despatx, taller i àrea d'impressió 3D (Ateneu de Fabricació de Les Corts)



Il·lustració 19: Àrea dels kits i eines d'electrònica (Ateneu de Fabricació de Les Corts)



Il·lustració 21: Taller de les màquines grans



Il·lustració 22: Vista interior de l'Ateneu

Es disposa d'una sèrie de màquines i eines a disposició del usuari. Tenen kits d'electrònica, unes caixes amb els mínims de materials d'electrònica, que cedeixen als usuaris perquè es puguin apoderar a casa, practicant i aprenent pel seu compte, i puguin tirar endavant projectes. Un raconet de robòtica, una impressora 3D *MakerBot*, impressores 3D tipus *RepRap*, una talladora de vinil, una *polycom* (un dispositiu de videoconferències que permet connectar amb qualsevol FabLab del món), una fresadora, una talladora làser i una màquina de resina 3D (actualment fora d'ús).

Per a fer ús de totes aquestes eines a l'abast, s'ofereixen càpsules de formació sobre les quals després el propi usuari ha d'aprofundir a casa per tal d'assolir els coneixements i apoderar-se.

Hi ha tres persones a càrrec de l'Ateneu a l'Ateneu de Fabricació de Les Corts, treballant per l'Ajuntament de Barcelona. Són la directora i facilitadora, la Jorgina Martínez, i dos tecnòlegs.

A més, reben constanment visites internacionals de persones i entitats interessades en el projecte, que volen veure com funciona per tal d'emportar-se la idea i implantar-la al seus països.

Un projecte que es preveu realitzar pròximament consisteix en la fabricació d'una recicladora de PLA, els disseny i guia de la qual es poden trobar a Internet, però cal la inversió per comprar els components i fabricar-la.

Per una altra banda, un dels projectes d'inclusió social més interessants que s'estan duent a terme a l'Ateneu de Fabricació de Les Corts és el **YA Makers** (Young Aspies Makers), un projecte que vol treballar la inclusió social amb impressores 3D dirigit a un grup de joves makers amb síndrome d'Asperger.

YA Makers és un projecte impulsat per la Fundació Orange²², sorgit d'uns programes dins dels FabLab solidaris, que tenen lloc tant a Espanya com, sobretot, a França i a d'altres països.

A Espanya s'estan fent dos projectes, un a Barcelona, el Young Aspies Makers, i un altre a Madrid, el Young Social Makers, que és un altre projecte amb persones amb discapacitat o teràpia ocupacional, però principalment amb gent de graus de FP i de diferents àmbits.

Els tallers de YA Makers tenen lloc a l'Ateneu de Fabricació de Les Corts i els porta la Dàlia, una educadora que forma part de BJ Adaptaciones, una empresa que es dedica a fer tecnologia per persones amb discapacitat, juntament amb en Toni i l'Arnau, psicòleg i educador, respectivament, de la Fundació Friends, que treballa amb joves amb síndrome d'Asperger.

YA Makers és un projecte d'inclusió social i de capacitació per a joves amb síndrome d'Asperger.

Durant l'any 2015, es van fer 3 edicions del curs de YA Makers, de 10 setmanes cadascun, que varen anar evolucionant. Durant el primer curs, al juny, van treballar en la creació d'una pala de ping pong adaptada; en el segon curs, que va tenir lloc el mes de setembre, van fer un *licorni* per la Boccia²³, un joc per a persones amb mobilitat reduïda o paràlisi cerebral. Finalment, durant la tercera i darrera edició de l'any, que va tenir lloc durant els mesos d'octubre i novembre, van dedicar el curs a la realització d'un disseny nou i de millores de les peces.

L'Ada, una jove de 19 anys que forma part de l'ASAC (Associació de Síndrome d'Asperger de Catalunya) i que va participar de manera entusiasta en la tercera edició del curs YA Makers s'hi va apuntar "perquè m'interessava saber què és això dels makers", a més, "ho trobo molt interessant.

22 http://fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto_fablab.html

23 <https://es.wikipedia.org/wiki/Boccia>

He après a fer dissenys amb programes 3D, he après què és una impressora 3D”, explica.



Il·lustració 23: Taller dels YA Makers. L'Ada ens somriu. (Ateneu de Fabricació de Les Corts)

Segons en Toni, un psicòleg de la Fundació Friends que participa també en el projecte YA Makers:

“Jo el que crec que els aporta és que veuen que poden fer coses, els agrada, vénen aquí i fem coses útils. Aprenen coses i fins i tot fan amistats entre ells. S'ha notat un canvi i estan molt motivats durant el taller, mentre estan fent la feina. Des de l'Ateneu fins i tot han dit que els tallers de creativitat que han fet amb els nois han estat més potents que els que han fet amb altres grups. També es potencia que es relacionin amb gent no Asperger, ja que a l'Ateneu hi ha més gent i a l'hora de tallar la fusta o fer servir certes eines ho fan altres persones.”

Des de l'Ateneu els van muntar càpsules de creativitat perquè treballassin la idea des del boli i el paper, van tocar les màquines i les van configurar. “Tenen molt de potencial i s'ha observat un gran canvi en els nois i noies des del principi de l'activitat, han fet una evolució”, comenta la Jorgina, coordinadora de l'Ateneu de Fabricació de Les Corts.

En el marc del programa YA Makers s'estan desenvolupant diferents projectes que volen presentar a premis internacionals. Tots són projectes d'inclusió social, com el disseny d'un prototip d'una espècie de patinet per a que nois i noies amb síndrome d'hiperactivitat puguin malgastar a classe les energies que els sobren o, per exemple, un tirador de bocca per a una persona sense mans.



Il·lustració 25: Tapa d'una caixa de fusta feta pels YA Makers (Ateneu de Fabricació de Les Corts)



Il·lustració 24: Pala de Ping Pong adaptada. YA Makers.

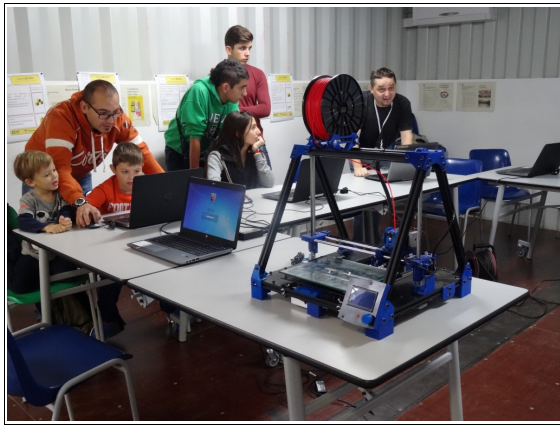
Pel que fa a la concepció revolucionària del moviment maker, hi ha diferents punts de vista. Des del Consorci d'Educació de Barcelona (CEB), es veu el moviment maker i les tecnologies i eines associades com una revolució:

"La fabricació digital és totalment transversal, allò fonamental és el procés (de recerca i creació) i es treballa per competències, una manera de treballar que fa significatiu l'aprenentatge."

A més, com destaquen, la fabricació digital conjuga la part tècnica, la part conceptual i la part artística, és a dir, és un procés integral. Per això, volen promoure projectes interdisciplinaris d'alta intensitat, és a dir, aquells durant els quals hi ha un aprenentatge, amb una aplicació real, de manera que cadascú pugui participar segons les seves capacitats en tot el procés de creació.

Per una altra banda, durant la jornada de la *3D Printer Party*, organitzada pel grup *3D Print Barcelona*, que va tenir lloc el passat dissabte dia 24 d'octubre de 2015 a l'Ateneu, es van realitzar una sèrie de tallers, conferències, exhibicions i parades sobre la impressió 3D, els diversos materials i les seves possibilitats. El públic assistent era ben divers, des de famílies amb els infants, a persones que s'apropen per conèixer el món de la impressió 3D, d'altres que ja el coneixen però vénen a aconseguir material o a veure altres projectes, persones que volen obrir un negoci relacionat amb la impressió 3D, dissenyadors, arquitectes, *geeks*, etc.

Els infants eren els que més entusiasmats es mostraven amb els tallers de disseny 3D amb eines de programari com Rhino, Sketchup o Thinkercad i amb la possibilitat de materialitzar físicament senzills dissenys gràcies a les impressores 3D i després poder-se emportar l'objecte a casa.



Il·lustració 27: Taller de Rhino per a infants i joves. 3D Printer Party.



Il·lustració 26: Infants concentrats en el seu disseny. 3D Printer Party



Il·lustració 29: Visitants a la 3D Printer Party



Il·lustració 28: Parada de la 3D Printer Party

No obstant això, hi ha gent que no es mostra tant optimista amb el moviment maker.

En Miquel, de formació enginyer de disseny industrial, és un dels pioners en el món de la impressió 3D a Barcelona, en el qual porta 3 anys. Té una taula on exhibeix les seves enginyoses i complexes creacions i respon a les preguntes dels assistents. Creu que el món de la impressió 3D és un gran avenç a nivell professional, amb aplicacions molt interessants en camps com la medicina o l'arquitectura, però que al gran públic no li aporta gaire, ja que requereix de coneixements més profunds i tècnics i també a que, ara per ara, els costos de la màquina segueixen sent elevats.

En Norbert Rovira és el fundador del grup *3D Print Barcelona*, que es va crear l'any 2013 amb la idea de tenir una comunitat amb la que compartir informació i projectes relacionats amb la impressió 3D. De formació és empresari i enginyer informàtic. En Norbert coincideix, en certa manera, amb l'opinió d'en Miquel. A més, creu que, a nivell d'innovació, el moviment maker sí que té molt d'impacte i que pot ser important per a la creació de productes exclusius, però no de consum massiu, ja que no es pot competir amb la capacitat de producció de les grans empreses.

La Jorgina, per la seva banda, veu molt clara aquesta capacitat transformadora i inclusiva dels **fabricaires** (adaptació al català del terme makers) i promou apassionadament aquesta visió des de l'Ateneu de Fabricació.

Així, l'Ateneu de Fabricació de Les Corts es configura com un espai molt obert al barri i a la comunitat educativa que, amb la inclusió com a impuls bàsic, apropa la metodologia FabLab a la societat tot i facilitant aspectes com la capacitació, el suport, la generació de coneixement, el retorn social, la comunicació, la col·laboració entre persones, la política de l'estoc zero, l'apoderament i la independència personal. Tot això en una fantàstica xarxa d'intercanvi amb gent de perfils molt diversos. I el cartell d'*homo faber, homo pedagogicus*, "fabricat" pel mateix Ateneu i exposat ben visible en una estanteria, n'és tota una declaració d'intencions.



Il·lustració 30: Homo Faber, Homo Pedagogicus (Ateneu de Fabricació de Les Corts)

Espai d'àmbit social i educatiu intergeneracional: Maker Convent (FormaLab)



El Maker Convent és un espai que es troba dins del Centre Cívic del Convent de Sant Agustí, al districte de Ciutat Vella de la ciutat de Barcelona.

Iniciat per l'Òscar Martínez, educador social i director cultural al Convent de Sant Agustí, juntament amb en Paco González, arquitecte i urbanista, i actualment coordinat pel mateix Martínez. La generació del Maker Convent es donà d'una forma orgànica a través de la participació en un projecte europeu on es treballava la **transferència de coneixement** de la filosofia FabLab cap a un centre de formació. En el marc d'aquest projecte europeu es va treballar sobre aquest procés d'adaptació, conjuntament amb el Timelab, un FabLab de Gant (Bèlgica), i el centre de formació de Le Puy (França), en el qual volien obrir un *maker space*.

Posteriorment, es va generar un altre projecte europeu anomenat "Declic-in" que volia investigar per què les noies joves no accedeixen a formacions i feines més tècniques, és a dir, per què les noies, amb potencials iguals que els nois, finalment es decanten per feines i estudis més socials i accedeixen menys a la tecnologia, per què es genera aquesta bretxa de gènere a les TIC.

Aquest tema es va voler investigar a través de la construcció d'una impressora 3D i l'objectiu era trobar un grup de noies que hi volguessin participar. Així, l'any 2012 s'inicià al Centre Cívic del Convent de Sant Agustí un projecte en el qual es va reunir un grup de 7 o 8 noies i es va habilitar un magatzem per tal de poder treballar amb tranquil·litat. A partir de les necessitats que sorgien d'espai i material, es van anar aconseguint els materials que faltaven, com ordinadors, taules, etc. Quan es va tenir la màquina construïda, el magatzem va quedar habilitat com un espai per a poder treballar. És d'aquesta manera, com a projecte de trànsit dins del centre cívic a partir de dos projectes europeus i de l'empresa en la qual treballa l'Oscar Martínez, principal responsable del Maker Convent, com finalment es dona la creació del projecte Maker Convent com a espai de formació no formal.

Després, hi ha 3 usuaris que són habituals i que col·laboren amb el *makerspace*, per tant, serien unes 4 persones portant el Maker Convent, amb el suport de l'equip del Convent de Sant Agustí.

Com que l'objectiu principal del projecte inicial era fer una transferència de coneixement, el Maker Convent es va afegir el títol de FormaLab, tot i fent honor a aquest projecte inicial i aquesta

filosofia de retorn social.

Físicament, el Maker Convent no és més que un petit espai, una sala a la segona planta del Centre Cívic del convent de Sant Agustí on, a poc a poc, han anat disposant de material i eines per gestar un petit taller. Aquest està dividit en quatre àmbits: l'espai *workshop*, on la gent pot estar treballant; la zona d'impressores i material; la "part neta", on es fan les tasques de soldadura, etc.; i la "part bruta", on es pot tallar, serrar, construir, etc. Per una altra banda, l'antic magatzem on estaven situats abans, al mateix centre cívic, actualment s'utilitza per a les màquines i eines més grans i que "embruten" més.

Les eines i màquines de les que disposa són les següents: dues impressores 3D, un plotter de tall, un vaporitzador d'acetona, una caladora, un trepant, una polidora elèctrica, una serra i una dremel.



Il·lustració 31: Zona d'eines (Maker Convent)



Il·lustració 32: Prestatge amb algunes creacions (Maker Convent)

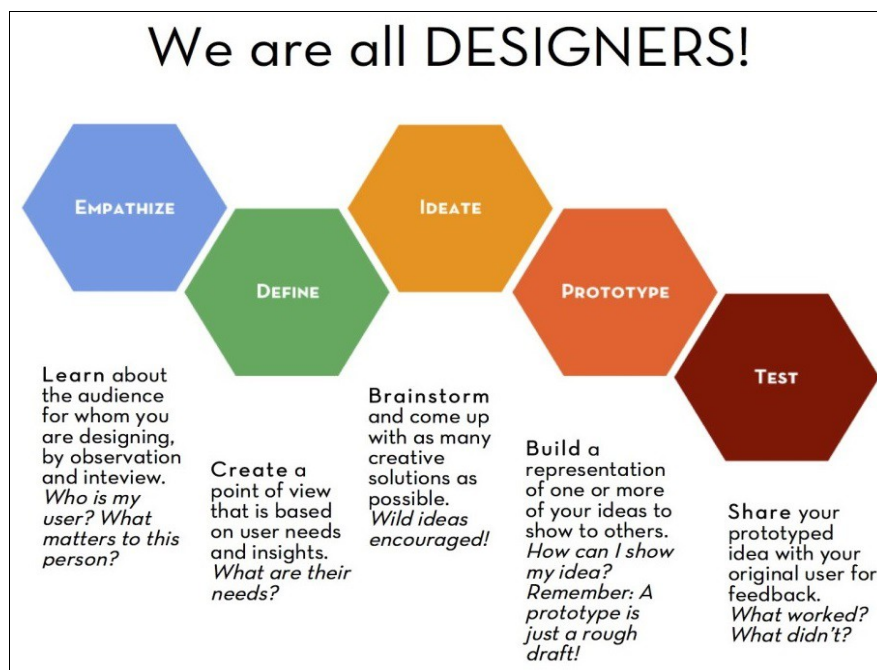
Com a FormaLab, l'objectiu principal del Maker Convent és **aprendre a aprendre**, tot i seguint el model pedagògic del **learning by doing** (aprendre fent) i com a filosofies principals el DIY (Do It Yourself) i el DIWO (Do It With Others), aquesta darrera considerada més àmplia que el DIT (Do It Together), ja que promoua les sinèrgies.

La gent pot venir i fer un projecte propi, sempre que sàpiguen fer servir les màquines es pot venir i créixer amb el Maker Convent. Per una altra banda, les iniciatives privades i empresarials s'estudien i s'accepten sempre que hi hagi una contraprestació, és a dir, en general, es vol un retorn per part d'aquest tipus d'usuaris.

El Maker Convent està obert a tothom i, de fet, s'hi apropen tot tipus de persones. Es treballa tant amb nens i nenes de 4-5 anys com amb joves, famílies i gent gran. De fet, hi ha projectes i tallers per aquests grans grups, com els tallers "Makers en família"; el projecte "Grans makers" o el "projecte iaies", pensat per a la gent gran; o els campus d'estiu, per a joves d'entre 9 i 17 anys.

A banda dels tallers programats, que tenen uns horaris específics, el dimarts és el dia de portes obertes al FormaLab.

La manera de dirigir i enfocar els tallers és amb el **design thinking**, un mètode formal per tal de trobar solucions a problemes de manera pràctica i creativa. Per a treballar-lo s'ha utilitzat com a exemple la cocreació de peces d'ajuda, de manera que s'incorpora la impressora 3D com un element que pot ajudar a pensar en altres coses. "**La nostra força no està en les màquines sinó en el què fem amb elles**", afirma convençudament Òscar Martínez, coordinador del Maker Convent.



Il·lustració 33: Fases del mètode de design thinking.

Com que el FormaLab és un projecte que neixia de dos projectes europeus, amb una filosofia de retorn social, s'ofereix un espai de formació no formal en el qual es cuida molt **la comunitat**, on vénen projectes i marxen projectes. De fet, persones que hi han participat posteriorment han creat associacions i també fan els seus propis projectes a banda de l'espai, de manera que des d'aquesta capacitació que es realitza al centre també es potencia l'emprenedoria.

De la comunitat inicial encara en perduren 3 persones, que han constituït una associació i fan coses en altres llocs per ells mateixos, a més de seguir donant suport al Maker Convent

Com s'ha esmentat abans, es treballa amb totes les franges d'edats, es fan activitats amb

criatures de 4 o 5 anys i també per a la gent gran. Per exemple, es fan tallers d'impressió 3D i vénen adults, especialment joiers, després també hi ha un col·lectiu d'artistes, etc.; però també es fan tallers amb famílies en els quals es treballa amb productes de LEGO²⁴, es fan coses de robòtica, etc. Amb els petits es treballen coses més "crafters", és a dir, artesanes, fetes amb les mans, però amb un component tecnològic al darrera. Mentre que amb persones grans es fan més activitats relacionades amb adaptacions, temes de *design thinking*, com la cocreació de peces d'ajuda, coses que la gent gran necessita per al seu dia a dia, etc.

De fet, referent al grup de persones gran, va sorgir un projecte amb senyores grans, el projecte "iaies". Com que el FormaLab és un projecte que primordialment vol tenir un impacte social, està molt integrat en la vida barri, de manera que s'ha estat treballant amb la gent gran, amb les senyores del barri, que s'apropen al casal de gent gran i, per falta d'espai, també s'apropen al centre cívic per veure què s'hi fa. Aleshores es va dissenyar amb elles un projecte per crear peces d'ajuda. S'havien plantejat 8 sessions per seure i xerrar amb les senyores, dones de 70 a 80 anys, durant les quals es feien preguntes sobre coses quotidianes, temes casolans, per tal de detectar alguna necessitat que poguessin tenir. Aquestes sessions les portaven altres usuaris del Maker Convent, joves de 24 o 25 anys, i aquí es troba el component de retorn social, de treball de la comunitat i la interdisciplinarietat. A més, d'aquesta manera, els tallers es van convertir en un projecte intergeneracional gairebé sense haver-ho pensat. Finalment, es va crear una peça per ajudar-les en una necessitat i a partir de llavors les dones vénen sovint a l'espai, s'interessen pel què s'hi fa, etc. S'ha aconseguit, doncs, que participin més, que s'apropin al centre cívic per a altres coses i que s'apropin a altra gent també. És així com el Maker Convent forma ja part de la vida social i cultural de la gent del barri.

Per una altra banda, una de les idees del Maker Convent és acabar col·laborant amb els artesans dels barri. La idea és generar projectes que s'integrin i participin de la vida del barri en els quals es puguin vincular també els mateixos usuaris del Maker Convent.

De fet, una de les idees amb el projecte d'infància és fer alguna cosa que generi una mica de respecte per l'espai i en el qual estiguin implicats altres actors. Per exemple, la creació d'un jardí vertical, en el qual s'han volgut implicar els nens del barri i que ha portat a una col·laboració amb la Fàbrica del Sòl, que són els que proporcionen documentació i coneixement per a materialitzar el projecte. D'aquesta manera, s'aconsegueix que la gent s'engresqui, es genera un espai de respecte dins del claustre i, a més, es canvien dinàmiques.

Referent a les dinàmiques, des del Maker Convent també es treballa la perspectiva de gènere. De fet, només cal recordar que aquest en va ser l'origen, amb la posada en marxa del projecte d'impressió 3D per a noies. Hi ha una part de noies del projecte jove que ha anat creixent amb el

24 La casa LEGO té un producte anomenat *MINDSTORMS* que permet construir sistemes complexos i robots amb kits d'electrònica i amb programació. S'usa molt en entorns didàctics.

Maker Convent, des de les activitats infantils i actualment amb projectes joves de fer un joc de taula, de manera que ara són usuàries habituals del FormaLab. A més, l'Oscar destaca que ara mateix ja hi ha molts pares que comencen a ser sensibles al fet que les nenes també juguin amb la ciència i la tecnologia i aprenguin temes tecnològics.

D'una altra banda, des del moviment maker hi ha un gran sentit de comunitat i també hi ha una col·laboració amb altres centres i *makerspaces*, com el MOB (Makers of Barcelona). Precisament, a l'estiu es va fer conjuntament amb el MOB un *makercamp*, és a dir, una espècie de colònies urbanes a mode de campus per a nens i nenes on es treballa des de la filosofia maker i la cultura DIWO. Per aquest projecte es tenia un programa de 6 setmanes de treball, que finalment va quedar reduït a 3 setmanes, i al qual s'hi van apuntar 37 nens i nenes d'entre 9 i 13 anys. Durant aquestes setmanes de campus, els infants van poder introduir-se en el món maker i de la fabricació digital, tot i fent experiments de ciència i jugant amb la tecnologia (electrònica, impressió 3D, animació digital).

Tot i que el moviment maker prové dels EUA i hi ha un *maker manifesto* genèric, en realitat cada maker l'adapta al seu tarannà, tot i seguint l'esperit bàsic del moviment. Al Maker Convent tenen el seu propi manifest maker, adaptat a un sentit més comunitari, molt en sintonia amb el manifest de la *Maker Faire d'Àfrica* (veure annex), que tenen penjat a una paret de la sala. Això es deu al fet que des d'aquest espai s'entén que ser un maker vol dir aprendre, aprendre constantment, conèixer com funcionen les coses i aprendre a fer coses en un procés d'intercanvi de coneixement. En un *makerspace*, com ho és el Maker Convent, tot s'ho fan els usuaris i segueixen molt el manifest maker.

Segons l'Oscar, el moviment maker representa un canvi social, una revolució. Per una banda, "a nivell d'infants, es surt una mica de la tecnificació de l'escola, basada sobretot en les matemàtiques, i es passa a recuperar una mica el fet d'anar més a poc a poc, sortir de la producció en massa a la que està abocada la societat", explica. És a dir, el moviment maker intenta que la producció en massa no sigui tant a gran escala sinó que estigui més personalitzada, que cadascú es creï allò que necessita. Per tant, és un procés més lent, que implica entendre com funcionen les coses i recuperar coses i processos que s'han anat perdent, com alguns oficis.

Per una altra banda, el punt més dèbil dels *makerspaces* és el material, segons apunta l'Oscar, ja que és un pou sense fons, tant per la despesa que suposa com per la cura que se n'ha de tenir, les reparacions que s'han de fer en algun moment, etc. D'aquí també la importància de la comunitat i dels retorns socials dels usuaris, així com del retorn específic de les empreses o professionals que s'apropen al Maker Convent, perquè tothom aporta.



Il·lustració 34: Pissarra amb el lema "Fer. Simplement feu. Aquesta és la clau" (Maker Convent)

En suma, el Maker Convent és un petit espai molt integrat en la vida del barri de la Ribera, al districte barceloní de Ciutat Vella, amb un sentit molt comunitari i amb l'objectiu de ser una laboratori formatiu obert a la gent, tot i aplicant les idees principals del moviment maker i amb especial interès en la infància i joventut així com també en la gent gran.

Espai d'àmbit professional i creatiu: Fab Lab BCN



Fab Lab ve de Fabrication Laboratories, concepte originat al MIT al voltant de l'any 2000 pel professor Neil Gershenfeld i que s'ha anat estenent i creixent globalment de manera que en l'actualitat hi ha vora uns 120 FabLabs al món.

El terme FAB es refereix a la revolució de la fabricació que està tenint lloc actualment i incorpora simultàniament significats com *FABulous* (FABulós) i *FABrication* (FABricació), perquè està lliure de les limitacions de la producció de masses i la teoria de mercat²⁵.

El Fab Lab de Barcelona es va obrir l'any 2007, ubicat en una nau industrial del Carrer Pujades, al Poblenou barceloní, a les mateixes dependències de l'Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya (IAAC), de manera que l'arquitectura i la ciència de materials en són eixos centrals.

Actualment està coordinat per un equip de 12 persones i dirigit per Tomás Diez, un urbanista veneçolà, membre també de l'IAAC, que ha col·laborat al FabLab BCN des del seus inicis com a gerent de projectes, coordinador i, des de l'any 2010, com a director.

El FabLab BCN funciona com a laboratori per dissenyar i crear tota mena de peces. L'objectiu principal és portar la tecnologia digital a un pla més accessible per a tot el públic i demostrar els beneficis que la tecnologia pot portar a nivell dels projectes que es vulguin realitzar.

Pel fet de trobar-se integrat dins de l'IAAC, el FabLab compta amb molts projectes relacionats amb l'arquitectura i el disseny, ja que és el que inculca el mateix IAAC, és a dir, mostrar els beneficis de fer servir les màquines. Per exemple, per fer prototipus en petit tamany que permeten estudiar l'estructura i posteriorment poder-la escalar a nivell arquitectònic en edificis.

Tanmateix, tot i que el FabLab estigui molt enfocat a l'arquitectura, cada FabLab té un perfil diferent segons l'àrea on es trobi situat, dins de les ciutats en les que es troba implantat. Per exemple, el de Barcelona es troba en una zona industrial i això també en marca els eixos d'acció.

El FabLab BCN es troba a la part més interna de la nau industrial de l'IAAC, on hi ha les màquines grans i, a un costat, diferents tallers amb altres eines més petites, com ordinadors i les impressores 3D, així com despatxos.

Les principals eines de que disposa són les següents: talladores CNC (fresadores), talladores làser, impressores 3D i, fins i tot, la CUCA, un braç hidràulic que es fa servir a la indústria

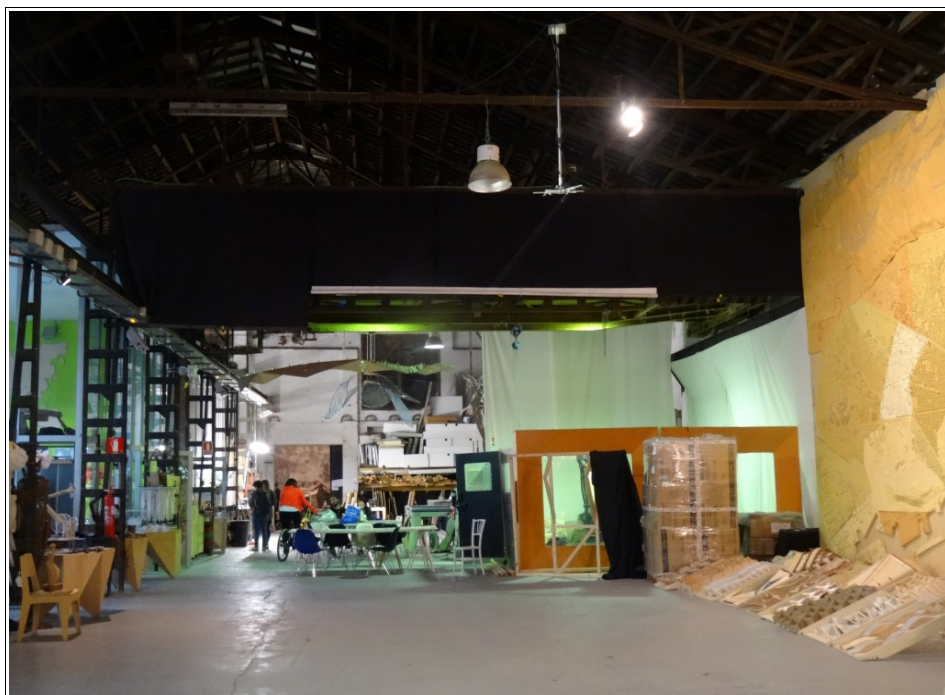
²⁵ Veure capítol 3. El moviment maker

automobilística.

L'IAAC fou el responsable de comprar totes les màquines de les que disposa el FabLab i es comparteixen tant amb els usuaris de l'IAAC i FabLab com amb els clients, és a dir, les persones interessades en els processos de fabricació digital que s'apropen al FabLab per sol·licitar algun servei relacionat i usar-les



Il·lustració 35: Màquina hidràulica (FabLab BCN)



Il·lustració 36: Àrea central del FabLab BCN

A més d'oferir les màquines com a servei, el FabLab també apropa a la població interessada les tecnologies de fabricació digital mitjançant formació avançada de caràcter molt tècnic, com fan amb el programa FabAcademy, uns cursos que duren sis mesos en els quals s'imparteix de manera intensiva formació teòrica i pràctica amb la qual s'ensenya a fer servir les diferents màquines disponibles, com també s'ensenya programació, temes d'electrònica, fer servir plaques *open hardware* com Arduino, etc. El FabAcademy és, de fet, un model d'educació distribuït que té lloc a tots els FabLabs del món i que dirigeix des del MIT el mateix professor Neil Gershenfeld, artífex del concepte FabLab i maker, en una evolució d'aquell primer curs de "How To Make (Almost) Anything" (Com fer (gairebé) qualsevol cosa).

Així mateix, també s'imparteix un màster de tecnologia avançada, actualment amb 80 estudiants de 40 països diferents, en el qual s'explora la connexió entre la tecnologia i el coneixement en l'àmbit de l'arquitectura. Alguns treballs dels alumnes del màster es poden veure exposats al mateix FabLab.

Es treballa molt amb institucions, clients del sector privat, però també per a qualsevol tipus de persona que vulgui desenvolupar un projecte. A més, es mira d'integrar l'activitat del FabLab dins del barri. Un exemple d'integració amb el barri és la participació en un projecte de restauració d'un restaurant a pocs metres del FabLab, el Leka. Així, va sorgir un gran projecte per renovar tot el local i fer-ne un nou disseny, de la barra, les taules, les cadires, etc., i es va crear un concepte molt interessant: el primer restaurant *open source*²⁶, és a dir, un restaurant en el qual tots els dissenys i tots els mobles, tenen un codi QR que la gent pot escanejar mentre menja i descarregar-se'n els arxius. A més, la gent del BAU (Centre Universitari de Disseny de Barcelona) va desenvolupar la part tèxtil, la roba que fa servir el personal del restaurant, de manera que aquests dissenys també es troben disponibles a través de codis QR i a la pàgina web del restaurant²⁷. De fet, qualsevol persona interessada pot descarregar, fins i tot, les receptes d'alguns plats.

Aquest projecte és referent d'un nou model de producció de proximitat amb el qual el FabLab està establint col·laboracions amb negocis ben arrelats al barri.

També amb la col·laboració del FabLab i des dels seus despatxos, fruit d'un projecte interdisciplinari entre un músic, en Ravid Goldschmidt, i un enginyer electrònic, l'Àlex Posada, a més de dissenyadors gràfics i industrials, un cineasta i un comunicador, s'ha creat l'*Oval Sound*, un nou instrument musical de percussió que permet jugar, aprendre i tocar música fent servir qualsevol so que un es pugui imaginar, ja que ho fa de manera digital. Aquest instrument, amb un disseny senzill i elegant, tot imitant un *hapi drum* o un *handpan*, s'ha finançat mitjançant una campanya de *crowdfunding* a través de la plataforma *Kickstarter* i es va mostrar a la passada

26 <http://www.btv.cat/btvnoticies/2015/10/07/el-restaurant-leka-es-posa-al-dia-de-la-ma-del-fablab-barcelona/>

27 <http://www.restaurantleka.com/>

edició del We/Make'15 al MOB on tothom qui ho volia podia provar-lo i veure'n les possibilitats.

Per una altra banda, en general, al FabLab BCN com a concepte servei s'hi apropen persones joves, d'una franja d'edat d'entre 22 i 45 anys, però també persones de més edat que ja tenen experiència en el món digital i que volen fer coses, perquè aquest tipus de tecnologies són per a tots els públics. Ara bé, els perfils professionals, tot i ser variats, estan molt relacionats amb el disseny i el moviment creatiu: vénen molt dissenyadors, tant de productes com gràfics o de moda, arquitectes, joiers, etc. Així, es treballa en un àmbit més professional, per una banda, i acadèmic, per l'altra, amb els alumnes del Màster i del FabAcademy sota tutela de Neil Gershenfeld, on es potencia molt la innovació.

Cal fer menció, també, a unes jornades anomenades FabKids, que van tenir lloc al Disseny Hub de Barcelona, durant les quals es va voler apropar les tecnologies de fabricació digital i l'esperit maker als més menuts, amb els recursos i professionalitat de la que disposen el FabLab BCN i l'IAAC.

Periòdicament es realitzen jornades de portes obertes, durant les quals una persona de l'equip del FabLab s'encarrega de fer una visita guiada a l'espai per a totes aquelles persones interessades que s'hi acostin, durant la qual es mostren les diferents màquines de les que disposa el FabLab, s'explica breument el seu funcionament i quines utilitats té cadascuna, mostrant-ne algunes peces resultant després de passar per un procés amb les màquines, s'ensenyen mostres de treballs i es dona a conèixer la feina del FabLab i de l'IAAC.

Segons en César, el responsable de realitzar una de les visites guiades, "els beneficis de les màquines de fabricació digital són la precisió, l'eficiència, la reducció de costos en mà d'obra i altres costos extra". Tal i com exposa, des del FabLab es concep la idea que en un futur no molt llunyà tinguem la nostra pròpia impressora 3D al costat de les impressores de tinta, de manera que puguem imprimir qualsevol objecte que necessitem i que això sigui habitual. Només caldrà descarregar el fitxer d'internet, en cas que nosaltres no en tinguem el disseny, i enviar-lo a la impressora, ja sigui una cullera, el mànec d'una paella o una peça de recanvi per un rellotge.

Pel que fa al concepte maker, des del FabLab BCN es relaciona a la manera com la gent està actuant amb les tecnologies que tenim avui en dia. El moviment maker *per se* i l'ús de tot aquest tipus de màquines a l'abast de la gent faciliten i aporten més a la societat. Tot suma i es considera que aquestes tecnologies s'utilitzaran de manera massiva d'aquí a 10 anys i que, per tant, realment suposen un canvi social i cultural. Un canvi del qual ja en gaudeixen els estudiants, els investigadors, els usuaris i totes les persones que s'apropen al centre.

Per exemple, li preguntem a en Cèsar, un jove arquitecte sevillà recent arribat a Barcelona que ha vingut a una jornada de portes obertes. En Cèsar té experiència prèvia en el món de la fabricació digital perquè ha treballat al FabLab de Sevilla i ha decidit venir al FabLab de Barcelona per veure com funciona, quines màquines tenen i provar si pot incorporar-se en algun projecte. Ell ha fet servir les màquines principalment per fer maquetes, donada la seva formació com a arquitecte, i observa que el FabLab de Barcelona és més gran, amb més facilitats i amb més maquinari que el de Sevilla. Preguntat sobre el moviment maker, considera que aquest es beneficia de les xarxes socials i de la cultura *open source*. Explica que si bé sobre els anys 70 la gent compartia els dissenys que realitzava a través de revistes especialitzades i altres publicacions en paper, gràcies a l'era d'Internet aquesta compartició és molt més senzilla i arriba a tothom i arreu del món. Així, segueix, ara hi ha més gent que pot accedir a projectes als quals abans només accedien empreses; ara, si una persona té una idea té més facilitats per portar-la a terme a nivell material. “[El moviment maker] apropa la tecnologia a la societat”, segons afirma en Cèsar.

Per una altra banda, la Candela, una dona xilena de 56 anys amb experiència en el disseny tèxtil que també ha vingut a la visita guiada, té una idea molt clara del què vol. Ella treballa molt amb la tricotosa, un tipus de màquina de teixir, i li agradaria fer una millora creant un sistema que li permeti connectar la màquina a l'ordinador i així tenir un altre tipus de control de la màquina. La Candela, tota una *maker*, té certs coneixements d'electrònica i Arduino i està acostumada a arreglar ella mateixa les coses, però pel què vol fer necessita més coneixements. Per això, vol demanar assessorament i ajuda al FabLab que, a més, també compta amb una tricotosa.



Il·lustració 37: Visitants observant una maqueta de la ciutat de Barcelona (FabLab BCN)

Per tant, malgrat que el FabLab BCN posa les seves màquines i coneixements a disposició de la població en general, com a servei de pagament, els usuaris del centre i les persones que hi treballen tenen un perfil més professional i/o acadèmic, destacant especialment arquitectes i dissenyadors. Així, les línies principals del FabLab són la formació d'alt nivell en fabricació digital, amb el FabAcademy i els màsters avançats, l'assessorament a usuaris i la col·laboració amb els professionals amb una necessitat o projecte específic i la investigació i desenvolupament de projectes propis.

Conclusions i reptes de futur

Per tal de realitzar aquest treball, m'he apropiat a quatre espais que segueixen la filosofia maker, mirant de contactar amb les persones responsables dels llocs, observant la geografia de l'espai i l'actitud dels seus usuaris, així com fent preguntes a aquests darrers.

Dels quatre espais estudiats, n'hi ha dos, el MOB i l'Ateneu de Fabricació de Les Corts, que han estat més fàcilment accessibles, especialment degut al gran nombre i freqüència d'activitats, la seva apertura al públic i la seva capacitat organitzativa i de difusió. Tot i així, això no ha impedit poder veure similituds i diferències entre espais, comprendre les línies bàsiques i significacions del moviment maker a la ciutat de Barcelona i extreure'n algunes conclusions que responen a la pregunta que va ser formulada inicialment i que ha guiat aquest projecte.

Per una banda, tal i com s'ha pogut veure, el moviment maker té un marcat enfoc pràctic, es tracta de fer, de donar existència a alguna cosa. És a dir, hi ha una fase d'ideació i de disseny i una fase de posar-se mans a l'obra per tal de construir i crear; un procés que requereix d'una sèrie d'habilitats i coneixements que, en la majoria dels casos, es van aprenent sobre la marxa i que solen requerir de col·laboració amb altres persones. Per tant, es tracta de projectes d'alta intensitat, en els quals hi ha una aprenentatge que es produeix en el mateix procés, amb una aplicació real. D'aquesta actitud maker cal destacar l'alta motivació i direcció, la creativitat, l'autonomia i la capacitat d'aprenentatge per tal de fer que les coses passin.

Aquestes característiques de les persones makers es troben molt lligades a la capacitat emprenedora. Des de tots els espais (*makerspaces*) vistos han sorgit iniciatives emprenedores, des de la posada en marxa d'associacions per part d'alguns usuaris (Maker Convent), la creació d'empreses i projectes (MOB, FabLab BCN) a l'organització d'activitats i jornades (MOB, Ateneu de Fabricació, Maker Convent, FabLab BCN).

S'observa també que els quatre espais, tot i ser agents de diferent composició, recursos i funcionament, són concentradors i generadors de coneixement que comparteixen una clara missió i acció d'apoderar i capacitar les persones, tot i fomentant l'alfabetització digital, les sinèrgies, el sentit de comunitat i la integració amb l'entorn, en aquest cas, amb el barri en el qual es troba el centre. A més, es destaca l'interés i l'enfoc en l'ensenyament pràctic de les anomenades STEM per a infants i joves ja que des de tots els espais han sorgit activitats específiques dirigides a aquests grups: el Campus de Fabricació Digital al FabCafe; el MakerCamp, ideat pel Maker Convent i realitzat al MOB; o el FabKids, des del FabLab BCN. Així, podem afirmar que els espais estudiats, que es fonamenten en la filosofia maker, són agents innovadors i de formació no formal capacitativa amb un alt impacte en la ciutat i, molt especialment, en els barris en els quals es

troben.

També relacionat amb aquest aspecte, podem destacar la importància que té per a tots els espais el concepte de comunitat, tant la que es crea entre els usuaris dels espais com la pròpia integració en els barris. Per als quatre espais la comunitat és un element essencial que cuiden i potencien mitjançant una sèrie d'activitats.

Per una altra banda, val a dir que, tot i fent extensiu el concepte de comunitat, els diferents espais no estan aïllats en el seu àmbit i barri sinó que es comuniquen i col·laboren entre ells, ja sigui per organitzar activitats o bé participar-hi, fer cessió d'espais o simplement fer ús de les màquines quan en un lloc no funcionen o no es disposa d'elles, etc. Com hem pogut veure, FabLab BCN i l'Ateneu de Fabricació de Les Corts estan vinculats pel projecte fablab, originat per en Neil Gershenfeld; el MOB i Maker Convent van col·laborar en un campus tecnològic d'estiu i amb la cessió d'espais i tenen molt de contacte per intercanviar recursos, materials, etc.; el Maker Convent i l'Ateneu de Fabricació, per una banda, i el FabLab i el MOB, per una altra, també han compartit usuaris i projectes. Per tant, malgrat ésser espais gestionats independentment, hi ha una vinculació col·laborativa entre ells.

Tanmateix, també podem observar unes clares diferències entre els quatre espais que, de fet, podem agrupar en dos grups: els que provenen de recursos públics i iniciatives institucionals (Maker Convent i Ateneu de Fabricació de les Corts) i els que provenen d'iniciatives i recursos privats (MOB i FabLab BCN).

El primer grup, que podríem anomenar de *makerspaces* socials, comparteix característiques com el concepte del retorn, és a dir, que hi hagi una contraprestació per part de l'usuari després d'una capacitat o ajuda per part de l'espai, ja que tenen uns recursos més limitats. També comparteixen un enfoc més social, és donen dinàmiques d'acció ciutadana aplicades a reptes concrets, orientades a totes les persones i amb una voluntat de canvi social per combatre l'obsolescència programada i per l'assoliment de l'stock zero. I, curiosament, també és un tret comú el nombre de persones a càrrec dels espais: una persona facilitadora i portantveu i dues o tres persones de suport.

Pel que fa al segon grup, MOB i FabLab BCN, tenen com a trets comuns la posada en marxa de projectes interdisciplinaris d'alta creativitat, un foment de l'emprenedoria més encarat a la generació de startups i un ambient més professional, altament qualificat i enfocat al disseny. I, en aquest cas, també és curiosament un aspecte en comú el fet que ambdós espais estan gestionats per un equip d'unes dotze persones.

Així mateix, cal destacar que tres dels quatre *makerspaces* (FabLab BCN, MOB i Ateneu de Fabricació de Les Corts) estan ubicats en antics espais industrials o antigues fàbriques, tot i fent encara més potent aquest sentit de creació i de fabricació obert a la ciutadania i amb aquest canvi

de concepte que passa de la producció a gran escala a la producció personalitzada.

Com a objectius per un futur, caldria observar l'evolució del moviment maker, aprofundir en les seves significacions ciutadanes i, concretament, en el seu calat en la vida dels barris, així com si el seu caràcter revolucionari ha produït, efectivament, un canvi social.

Per una altra banda, un dels reptes importants serà esbrinar quin paper tenen les Humanitats en un moviment com el maker, amb tantes potencialitats. Podríem, qui sap, estar a les portes d'un nou perfil d'humanistes o d'unes Humanitats 4.0, que combinen el coneixement teòrico-pràctic i la visió global i capacitat analítica per participar en projectes de diferent índole.

Finalment, cal destacar que ens trobem davant d'un moviment que el què pretén és que les persones aprenguin com funcionen les coses i que aprenguin a fer-les, és a dir, que es dirigeix a tothom. Un moviment que és, a més, paritari i no discriminatori. Només cal recordar que, dels quatre espais seleccionats, dos estan dirigits per dones (MOB i l'Ateneu de Fabricació de Les Corts) i dos per homes (FabLab BCN i Maker Convent); que hem assistit a tallers per a joves makers amb Síndrome d'Asperger (YA Makers), i que és un moviment que inspira i atreu tant a joves com a grans. Com sigui i qui sigui una persona no té rellevància, el que compta és fer servir la creativitat i la capacitat d'aprenentatge per crear i les noves tecnologies o fan més fàcil que mai. Hem passat de construir en una fàbrica a tenir les eines, els recursos i la capacitat per poder-ho fer a la sala d'estar. Avui, tothom té la possibilitat de ser un inventor i, com diuen al MOB, no podem parar de "crear".



(Imatges: targeta del MOB)

Glossari

A

Analògic: que té una representació contínua en el temps, en oposició a digital.

Arduino: placa de circuit imprès simple basada en un microcontrador de codi obert.

B

Big Data: nom que es dóna, en el món de la informàtica, al conjunt de dades que, pel seu volum, la seva naturalesa i la velocitat a què han de ser processades, ultrapassen la capacitat dels sistemes informàtics habituals.

C

CAD: sigles de Computer Aided Designing, programes de disseny assistit per ordinador.

Creative Commons: organització sense ànim de lucre dedicada a reduir les barreres legals per a compartir treballs creatius. Hi ha diferents tipus de llicència, segons les seves condicions.

Codi QR: sistema per emmagatzemar informació en una matriu quadrada de punts dissenyada per ser llegida amb la càmera d'uns dispositiu digital, com un telèfon intel·ligent o una tauleta tàtil. QR són les sigles de Quick Response.

Coworking: espai que permet a professionals de diferents sectors compartir el mateix lloc de treball, de manera que es fomenta la col·laboració i el treball multidisciplinari.

Crowdfunding: també anomenat micromecenatge, que consisteix en el finançament de projectes que es publiquen a Internet a través de portals específics i que requereixen de la confiança col·lectiva i de la col·laboració de la gent.

D

Design Thinking: metodologia per generar idees innovadores que centra la seva eficàcia en entendre i donar solució a necessitats reals dels usuaris.

Digital: referent a un sistema de tractament de la informació en el què les variables són representades per dígitos o xifres d'un repertori finit. En oposició a analògic.

Digital Nomad: terme que es refereix a les persones que utilitzen les TIC per treballar i, en general, dur a terme la seva vida d'una manera nòmada, treballant remotament des de casa, cafeteries, biblioteques públiques, etc.

Disruptiu: dit d'allò que produeix un canvi molt important.

DIT: acrònim de Do It Together, fem-ho junts. Extensió de la filosofia del DIY a una col·laboració entre dues o més persones.

DIY: acrònim de Do It Yourself, fes-ho tu mateix. Darrera d'aquest terme hi ha una potent filosofia, base del moviment maker, que promou la pràctica de la fabricació o reparació de coses per a un mateix, de manera que hi ha un aprenentatge i, a més, es poden estalviar diners.

DIWO: acrònim de Do It With Others, fes-ho amb els altres. Extensió de la filosofia DIY i ampliació del DIT per definir un projecte col·laboratiu entre diverses persones i disciplines.

Dron: vehicle aeri no tripulat manipulat per ràdio control.

E

Economia col·laborativa: es defineix com una interacció entre dues o més persones a través de les TIC i que satisfà una necessitat real o potencial d'una o més persones. És a dir, aprofita els canals digitals per a compartir, trobar i revendre béns entre usuaris.

Emprenedoria: referent a la capacitat d'una persona que crea, desenvolupa i implanta un projecte empresarial.

F

Fabber: usuari o membre del FabCafe o bé d'un FabLab.

FabLab: taller o fàbrica a petita escala que posa a disposició de la gent diferents eines de fabricació digital. El terme i la filosofia dels FabLabs provenen d'una classe del professor del MIT Neil Gershenfeld.

Fabricació digital: nou model de creació basat en la convergència de tecnologies de disseny per ordinador i de màquines com les impressores 3D, màquines de control numèric per ordinador (CNC), etc.

Free Software: veure Software Lliure

G

Geek: dit d'una persona amb gran fascinació per la tecnologia i la informàtica.

H

Hardware: terme anglès que designa el maquinari, que fa referència a totes les parts físiques d'un sistema informàtic, és a dir, els seus components electrònics i mecànics.

I

IOT: acrònim d'Internet of Things, internet de les coses, que es refereix, en termes d'informàtica, a una xarxa d'objectes de la vida quotidiana interconnectats entre ells.

Impressora 3D: una màquina que serveix per produir representacions en tres dimensions físiques de models creats per ordinador, en general, mitjançant una tècnica anomenada fabricació additiva.

J

K

Knowmad: neologisme creat per John Moravec que combina les paraules *know* (conèixer o saber) i *nomad* (nòmada) per definir un perfil de treballador del coneixement i de la innovació, és a dir, una persona creativa, imaginativa i innovadora que és capaç de treballar amb pràcticament qualsevol persona, en qualsevol moment i a qualsevol lloc.

L

M

Macro dades: veure Big Data

Maker: referit de manera simplificada a tota persona que crea, que fa, que construeix un objecte físic, ja sigui per ús propi com per diversió. En un sentit més profund, un maker és una persona que crea objectes més complexos i que té grans habilitats en programació, electrònica, disseny i informàtica.

Maker movement: manifestació social i cultural representant una extensió de la cultura DIY, basada en la tecnologia. Es tracta, en línies molt bàsiques, de la creació, la reutilització i la reparació dels objectes, en lloc de rebutjar-los o de comprar-ne d'altres.

Makerspace: espai de treball que agrupa una comunitat de persones que poden cooperar a través d'uns interessos comuns per poder fabricar o crear objectes físics.

Maker faire: fira o jornada durant la qual s'exhibeixen projectes realitzats per makers i es programen xerrades i activitats relacionades amb la cultura maker.

MIT: acrònim de Massachusetts Institute of Technology, una institució i universitat estatunidenca dedicada a la recerca i la investigació, situada a la ciutat de Cambridge, Massachusetts.

Mobber: membre de l'espai MOB (Makers of Barcelona)

O

Obsolescència programada: planificació de la fi de la vida útil d'un producte de manera que aquest sigui inservible al cap d'un període de temps determinat prèviament pel fabricant.

Open Data: o dades obertes, referent a la pràctica de voler posar a disposició de qualsevol persona determinats tipus de dades, sense restricció de drets d'autor ni de patents.

Open Hardware: es refereix a les especificacions de disseny d'un objecte físic amb una llicència que permet que aquest pugui ser estudiat, modificat, creat i distribuït per qualsevol persona. La placa Arduino, eina fonamental del moviment maker, és un exemple d'*open hardware*.

Open Innovation: model de gestió de la innovació on les empreses, en lloc de desenvolupar idees fonamentalment mitjançant recursos interns, recorren a la cooperació amb altres empreses, institucions i experts per a aprofitar els seus coneixements.

P

Processador: aparell o unitat funcional capaç de processar dades.

Q

R

Raspberry Pi: ordinador monoplaca de baix cost desenvolupat al Regne Unit. L'objectiu principal és estimular l'ensenyança de les ciències de la computació i té múltiples possibilitats. És una de les eines importants del moviment maker.

Repositori: sistema o lloc web on s'emmagatzema informació amb la finalitat de que pugui ser consultada i compartida, ja sigui de manera pública o privada.

Revolució: dit d'allò que produeix un canvi total.

S

Scratch: llenguatge de programació visual d'ús principalment educatiu que permet crear programes interactius i també relacionats amb l'electrònica .

Sinergia: cooperació entre diferents actors.

Software Lliure: programari que pot ser usat, estudiat i modificat sense restriccions.

Startup: empresa de nova creació, en general de caràcter tecnològic.

STEM: acrònim de Science, Technology, Engineering and Mathematics que serveix per designar les disciplines acadèmiques de Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques. L'educació STEM és la que posa especial ènfasi en aquestes branques del coneixement i el moviment maker n'és especialment impulsor.

T

Tecnologies emergents: terme utilitzat per designar un conjunt de tecnologies destacades i/o novedoses amb un potencial de convertir-se en tecnologies disruptives.

U

V

X

Y

Z

Annexos

Annex 1. Model d'entrevistes

M – Màner espai

D – Dinamitzador espai

U – Usuari espai

Models entrevistes segon perfil de l'entrevistat

Manager espai (M):

1. Quin és l'objectiu o objectius principals de l'espai?
2. Com va sorgir la idea d'obrir aquest espai?
3. A qui va dirigit?
4. Què ofereix?
5. Amb quines eines es treballa?
6. Creieu que és un canvi social? Una revolució? Per què? En quins aspectes?

Dinamitzador espai (D):

1. Quin tipus de perfil d'usuari congrega l'espai?
2. Es participa en la vida del barri? Ha canviat alguna cosa des que es va obrir l'espai?
3. Quin influència d'usuaris teniu?
4. Perspectiva de gènere?
5. És un hobby o hi ha més aviat projectes emprenedors?
6. Creieu que és un canvi social? Una revolució? Per què? En quins aspectes?

Usuari (U):

1. What do you FAB/make?
2. Des de quan véns aquí? Per què?
3. Com vas descobrir l'espai?
4. Quina és la teva formació (prèvia)?
5. És un hobby o tens un projecte emprenedor o d'altres tipus?
6. Què has après?
7. Creus que el moviment maker pot representar un canvi en la societat? És revolucionari?

Annex 2. Activitats en les quals s'ha participat

Activitat	Data	Entitat Organitzadora	Observacions
Xerrada "Fabricació digital i educació: conversa al voltant de com encaixar-la al currículum i a les metodologies"	25/11/14	Consorci d'Educació de Barcelona	http://www.edubcn.cat/ca/agenda/detail?46020,04,2015
IoTBCN Jan2015 / Fab Meetup: Intel Edison @ MOB/FabCafe	13/01/15	IoT BCN	http://www.meetup.com/es/MOB-MAKERS-OF-BARCELONA/events/219625251/
Xerrada "Fabricació digital i societat: com les noves maneres de produir canvien les relacions entre les persones i el territori."	20/01/15	Consorci d'Educació de Barcelona	http://www.edubcn.cat/ca/agenda/detail?46020,04,2015
3D Printer Party	24/10/15	3D Print Barcelona	http://3dprintbarcelona.org/printer-party-2015/
Taller YA Makers	13/11/15	YA Makers	https://youngaspiesmakers.wordpress.com/
We Make'15	14/11/15	MOB (Makers of Barcelona)	http://wemake.mob-barcelona.com/
Jornada de portes obertes del FabLab Barcelona	20/11/15	FabLab Barcelona	http://fablabbcn.org/events/2015/11/12/openday-20-11-16.html
Clausura curs YA Makers	17/12/15	YA Makers	https://youngaspiesmakers.wordpress.com/2015/12/18/despedita-de-los-cursos/

Annex 3. Maker Movement Manifesto

Segons l'obra homònima de Mark Hatch²⁸, els principis rectors del moviment maker es poden resumir en els següents nou conceptes simples: Make, Share, Give, Learn, Tool Up, Play, Participate, Support, and Change.

Aquí s'ofereix una traducció lliure del Maker Movement Manifesto, basat en aquests principis.

FABRICA

Fabricar és fonamental pel què significa ésser humà. Hem de fabricar, crear i expressar-nos per sentir-nos complets. Hi ha quelcom d'únic en el fet de crear coses físiques. Aquestes coses són com petites parts de nosaltres i semblen encarnar trossos de les nostres ànimes.

COMPARTEIX

Compartir amb els altres el què has fet i el què saps sobre fabricació és el mètode a través del qual un fabricant pot assolir un sentiment de completesa. No pots fer i no compartir.

DÓNA

Hi ha poques coses més desinteressades i satisfactòries que donar alguna cosa que has creat. L'acte de fabricar posa una petita part de tu a l'objecte. Donar això a algú altre és com donar-li a l'altre una petita part de tu mateix. Aquestes coses sovint es converteixen en els objectes més preuats que tenim.

APRÈN

Has d'aprendre per a fabricar. Sempre has de buscar aprendre més sobre allò que estàs fabricant. Pots esdevenir un artesà o un mestre, però seguiràs aprenent, voldràs aprendre, et motivaràs a tu mateix per aprendre noves tecnologies, materials i processos. Fer un camí d'aprenentatge continu assegura una vida fabricant rica i gratificant i, el més important, ens capacita per a compartir.

28 HATCH, Mark: *The Maker Movement Manifesto*; McGraw Hill (2014); pages 1-2

EINES AMUNT

Has de tenir accés a les eines correctes pel projecte que tens entre mans. Invertir en i desenvolupar l'accés local a les eines que necessites per a fabricar allò que vols. Les eines per a fabricar mai han sigut tan econòmiques, fàcils de fer servir ni més poderoses.

JUGA

Sigues curiós i juga amb allò que estàs fabricant i quedaràs sorprès, excitat i orgullós per allò que descobriràs.

PARTICIPA

Uneix-te al moviment i apropa't als que t'envolten i que estan descobrint el plaer de fabricar. Celebra seminaris, festes, events, maker days, fires, exposicions i sopars amb i pels makers de la teva comunitat.

DÓNA SUPORT

Això és un moviment i requereix suport emocional, intel·lectual, financer, polític i institucional. Som la millor esperança per millorar el món i som responsables de crear un futur millor.

CANVIA

Abraça el canvi que es produirà de manera natural a mesura que avances en el teu procés fabricaire. Des que fabricar és fonamental pel que significa ésser humà, esdevindrà una versió més completa de tu mateix a mesura que fabriques.

Annex 4. Maker Faire Africa: Maker Manifesto

Manifest Maker d'Àfrica, modificació del manifest anterior realitzada per la Maker Faire d'Àfrica. Aquest Manifest és adoptat pel Maker Convent FormaLab.

**IF YOU WANT SOMETHING YOU'VE NEVER HAD, THEN
YOU'VE GOT TO DO SOMETHING YOU'VE NEVER DONE.**

THIS IS THE MAKER MANIFESTO

1. WE WILL WAIT FOR NO ONE.
2. WE WILL MAKE THE THINGS AFRICA NEEDS.
3. WE WILL SEE CHALLENGES AS OPPORTUNITIES TO INVENT, AND INVENTION AS A MEANS TO PROVING AFRICAN INGENUITY.
4. WE WILL BE OBSESSED WITH IMPROVING THINGS, WHETHER JUST A LITTLE OR A LOT.
5. WE WILL SHOW THE WORLD HOW SEXY AFRICAN MANUFACTURING CAN BE.
6. WE WILL HUNT DOWN NEW SKILLS, UNMASK LOCALLY MADE MATERIALS, KEEP OUR WORK SUSTAINABLE AND BE KIND TO THE ENVIRONMENTS IN WHICH WE MAKE.
7. WE WILL SHARE WHAT WE MAKE, AND HELP EACH OTHER MAKE WHAT WE SHARE.
8. WE WILL BE RESPONSIBLE FOR ACTING ON OUR OWN IDEAS.
9. WE WILL FORGE COLLABORATIONS ACROSS OUR CONTINENT.
10. WE WILL REMAKE AFRICA WITH OUR OWN HANDS.



Bibliografia

Llibres:

- ANDERSON, Chris: *Makers. The New Industrial Revolution*, Random House Business Books (2013).
- ANDERSON, Chris: *The Long Tail*; Random House Business (2009)
- COMAS d'Argemir, Dolors; PUJADAS, Joan J.; ROCA i GIRONA, Jordi: *L'etnografia com a procés de recerca*; Mòdul 4 de l'assignatura d'Etnografia de la UOC.
- FECÉ Gómez, Josep Lluís: *El circuit de la cultura. Comunicació i cultura popular*; Universitat Oberta de Catalunya (P00/04124/00688).
- HATCH, Mark: *The Maker Movement Manifesto*, McGraw-Hill Education (2014).
- GERSHENFELD, Neil: *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop. From Personal Computers to Personal Fabrication*; Basic Books (2007)
- HOSKINS, Stephen: *3D printing for artists, designers and makers*; Bloomsbury (2013)
- LIPSON, Hod; KURMAN, Melba: *Fabricated. The new world of 3D printing*; Ed. Wiley (2013)
- RUSSELL, Bernard H.: *Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches*; Altamira Press (2011)
- QUIVY, Raymond; Van CAMPENHOUDT, Luc: *Manual de Recerca en Ciències Socials*, Ed. Herder (1997).
- *Informe de desplegament de la Xarxa d'Ateneus de Fabricació* [informe en línia]; Ajuntament de Barcelona, Plenari 27 de Febrer de 2015 [Data de consulta: 15 de novembre de 2015]. Disponible a:
<http://www.fmc.cat/documents/10740/doc/Informe_de_desplegament.pdf>.
- VAN HOLM, Eric Joseph (2014). *What are Makerspaces, Hackerspaces and FabLabs?* [document en línia]. Social Science Research Network. [Data de consulta: 5 d'octubre de 2015] Disponible a: <<http://ssrn.com/abstract=2548211>>
- KREBS, Matt (2014). *Manufacturing expertise for the people: The open-source hardware movement in Japan* [document en línia]. Universitat de Kentucky, Wiley Online Library. [Data de consulta: 17 de setembre de 2015] Disponible a:
<<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1559-8918.01003/pdf>>

- DOUGHERTY, Dale. The Maker Mindset [document en línia]. MIT Media Press. [Data de consulta: 17 de setembre de 2015] Disponible a:
<<https://llk.media.mit.edu/courses/readings/maker-mindset.pdf>>
- SCAN, BRAIN (2005). *How to make (almost) anything*. The Economist. [Data de consulta: 20 de setembre de 2015] Disponible a: <<http://www.economist.com/node/4031304/print>>

Webgrafia:

- Guia del projecte de recerca: Metodologia de les Ciències Humanes i Socials:
http://cv.uoc.edu/continguts/UW04_04129_00948/index.html
- <http://arduino.cc/>
- <http://www.raspberrypi.org/>
- <http://www.atmel.com/atmel-makes/>
- <http://3dprinting.com/what-is-3d-printing/>
- <http://www.explainingthefuture.com/3dprinting.html>
- <http://makerfaire.com/maker-movement/>
- <http://ateneulescorts.com/>
- <http://ateneusdefabricacio.barcelona.cat/>
- <http://www.mob-barcelona.com/>
- <http://conventagusti.com/maker/>
- <http://techcrunch.com/2014/07/12/hardware-is-the-new-software/>
- <http://www.lavanguardia.com/mon-barcelona/20141221/54422683505/ateneu-fabricacio.html>
- <http://www.lavanguardia.com/mon-barcelona/20140716/54411169361/ateneu-de-fabricacio-ciutat-meridiana.html>
- <http://readwrite.com/2014/05/12/arduino-massimo-banzy-diy-electronics-hardware-hacking-builders>
- <http://www.wired.com/2014/05/oculus-rift-4/>
- <http://www.newsweek.com/2014/09/19/maker-movement-reinvents-education-268739.html>
- <http://www.lavanguardia.com/tecnologia/innovacion/20140726/54412498926/impresora-3d-imprime-helados.html>
- <http://www.nuvol.com/opinio/de-laula-al-hacklab/>
- http://esclatec.com/ca/portes-obertes-de-lateneu-de-fabricacio-de-les-corts-fab10-barcelona_1294/
- <http://www.ara.cat/premium/fabricacio-digital-multiplica-dateneus->

[seixampla_0_1338466167.html](#)

- <http://ateneusdefabricacio.barcelona.cat/10a-conferencia-internacional-de-fab-labs/>
- <http://www.yorokobu.es/maker-girl-power/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=5i8IzmlS2GA>
- <http://www.raisinggeeks.com/blog/maker-movement/>
- <http://www.eleconomista.es/apps/noticias/7177704/11/15/David-Cuartielles-cofundador-de-Arduino-Espana-es-uno-de-los-paises-con-una-cultura-maker-mas-sana-del-mundo.html>

Recull de notícies:

Moviment maker:

- http://www.eldiario.es/turing/Revolucionara-revolucionara-fantasias-realidades-impresion_0_97640440.html
- http://www.eldiario.es/hojaderouter/tecnologia/hardware/arduino-hardware-libre-revolucion-origenes-historia_0_289771082.html
- <http://makezine.com/2011/03/16/make-pioneer-limor-ladyada-fried-on-wired-cover/>
- <http://www.eleconomista.es/apps/noticias/7177704/11/15/David-Cuartielles-cofundador-de-Arduino-Espana-es-uno-de-los-paises-con-una-cultura-maker-mas-sana-del-mundo.html>
- <http://ca.goteo.org/project/manual-de-supervivencia-maker>
- <http://www.raisinggeeks.com/blog/maker-movement/>
- <http://www.nievesglez.com/2013/01/el-movimiento-maker-en-bibliotecas.html>
- <http://enablingthefuture.org/>
- <http://www.leconomic.cat/e-opinio/articles/ctham.html>
- <http://www.barcelonalab.cat/ca/noticies/pleo-robot-dinosaure-sant-joan-deu/>
- <http://spaces.makerspace.com/>
- http://www.ted.com/talks/neil_gershenfeld_on_fab_labs
- <http://www.slideshare.net/slidesharefing/fab-labs-overview>
- <http://hereandnow.wbur.org/2013/06/19/gershenfeld-digital-revolution>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Neil_Gershenfeld

Impressió 3D:

- <http://miniops.ioc.cat/5/>
- <http://www.wired.com/2014/08/3d-printed-bump-keys/>
- http://www.ted.com/talks/avi_reichental_what_s_next_in_3d_printing
- <http://www.wired.com/2014/10/3d-printed-body-parts/>
- <http://www.cnet.com/news/nasa-completes-first-successful-in-space-3d-printing-project/>

- <http://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/regeneran-un-menisco-con-un-implante-impreso-en-3d-201418306312>
- <http://www.lavanguardia.com/salud/20141216/54421883985/sant-joan-de-deu-3d-oreja-joven.html>
- <http://www.xataka.com/otros/cultura-maker-e-impresoras-3d-en-el-aula-de-primaria-diego-garcia-profesores-innovadores>

Altres:

- http://punttic.cat/anunci_campanya_setembre
- <http://bigbangdata.cccb.org/big-data-als-estudis-dhumanitats/>
- <http://diwo.bq.com/>
- http://www.wired.com/2011/03/ff_adafuit/
- <http://venturebeat.com/2015/08/20/intel-on-the-maker-community-its-never-been-a-more-exciting-time-to-invent-the-future/>
- <http://www.akoranga.org/educacion/2015/05/7-cosas-que-deberias-saber-sobre-los-makerspace-en-educacion/>
- <http://makezine.com/2015/09/04/tour-de-fab-concludes-in-barcelona/>
- <http://www.aljazeera.com/programmes/rebelgeeks/2015/11/technology-maker-movement-151109094029782.html>
- <http://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20151123/30333373830/creatividad-compartida.html>
- <http://steambarcelona.org/ca/intro-2/>
- <http://www.xnergic.org/fablab/>
- http://fundacionorange.es/fundacionorange/proyectos/proyecto_fablab.html
- <http://premsa.bcn.cat/2015/05/07/en-marxa-el-nou-ateneu-de-fabricacio-de-la-fabrica-del-sol-al-barri-de-la-barceloneta/>

