

NOVES TENDÈNCIES EN LA CREACIÓ I GESTIÓ D'EMPRESSES SOCIALS: CASOS D'ESTUDI (II)

Coordinadora: Teresa M^a Monllau Jaques

El cas de Coronavirus Makers: talent i recursos al servei de la comunitat

Autors

Lizbeth Arroyo

Departament d'Empresa. Universitat Barcelona.

Esther Hormiga

Departament d'Empresa. Universitat Barcelona.

Jaume Valls

Departament d'Empresa. Universitat Barcelona.



OBJECTIU DEL CAS

Aquest cas s'ocupa de la història d'èxit de Coronavirus Makers. Una iniciativa que té un fort component social amb la idea de presentar al lector com va ser possible i com es va desenvolupar, quins van ser els principals reptes organitzatius així com quins són alguns dels reptes importants que té de cara al futur. El cas pot ajudar el lector a reflexionar sobre el desenvolupament de la xarxa en el context de la Covid-19. Complementàriament, aporta elements de reflexió teòrica sobre les comunitats d'innovació, les seves característiques i el comportament i les motivacions dels seus membres.

1. INTRODUCCIÓ

Després de la primera setmana de març de 2020, els mitjans de comunicació a Espanya comencen a parlar d'un possible col·lapse de la sanitat a causa de l'epidèmia del Covid-19 i de la imminent falta de recursos del sistema sanitari davant del ràpid increment d'ingressos a les Unitats de Vigilància Intensiva (UCIs) dels hospitals. Un tema especialment preocupant, en aquell moment, era la manca de respiradors. La preocupació entre la comunitat mèdica, científics i institucions públiques anava creixent. El 12 de març es constata l'acceleració del procés, hi havia 84 morts i gairebé 3.000 contagiats. En aquella segona setmana de març un grup de metges, enginyers, emprenedors i makers comença a organitzar-se a través de les xarxes socials. És l'inici d'un dels projectes més grans d'innovació col·lectiva a Espanya, la comunitat Coronavirus Makers.

Amb el suport de fundacions, institucions i empreses, la xarxa col·laborativa Coronavirus Makers va integrar a més de 20.000 investigadors, desenvolupadors i enginyers, que van posar els seus coneixements i recursos de manera altruista al servei de la comunitat per a donar solució a un dels principals problemes a què s'enfrontava la sanitat en aquell moment, l'escassetat de material sanitari davant l'increment de casos a causa de la Covid-19. Es tractava de proveir

d'un cert tipus d'equipament que era factible per a la fabricació "maker": viseres, màscares, electrovàlvules o respiradors van ser alguns dels dissenys i prototips que els membres de la xarxa van ser capaços de generar en un període de temps molt curt.

2. MAKERS I COMUNITATS D'INNOVACIÓ: LA GESTACIÓ DE CORONAVIRUS MAKERS

2.1. LES COMUNITATS D'INNOVACIÓ

Els anys noranta es va introduir en el món de la innovació el concepte de "comunitat de pràctica". Es tracta d'un concepte associat a l'economia del coneixement i al reconeixement de la importància estratègica dels processos d'aprenentatge col·lectiu a les organitzacions de qualsevol tipus, més enllà de les empreses manufactureres o dels entorns de desenvolupament de tecnologies digitals. Pot tenir, per exemple, aplicacions en el món educatiu. Es fonamenta en un grup de persones que tenen un centre d'interès comú i és, de facto, una estratègia d'aprenentatge professional en la mesura que connecta persones, els dóna un context, facilita el diàleg, estimula l'aprenentatge, es comparteix coneixement, es desenvolupen processos col·laboratius i es genera nou coneixement que pot derivar en innovacions.

Un concepte afí al de comunitat de pràctica és el de comunitat d'innovació. En paraules de Lakhani (2016), es forma a partir de grups d'individus que s'hi apunten per a compartir una tecnologia o determinades condicions d'ús de la mateixa. Es connecten entre ells (ja sigui online o presencialment) i estan disposats a compartir amb els altres membres de la comunitat, de manera altruista, els problemes i solucions relatius a les diferents condicions d'utilització de la tecnologia comuna. Quan es tracta de resultats concrets la comunitat pren la responsabilitat no sols de compartir sinó d'obtenir un resultat col·lectiu que es concreta en algún tipus de solució operativa (figura 1).

És en aquest context en què cal situar el moviment “maker”, que es va consolidar durant la segona dècada d’aquest segle. El concepte maker s’associa a les tecnologies “Do It Yourself” i a comunitats d’innovadors, de perfils multidisciplinaris, que es proposen resoldre reptes o necessitats locals des d’un enfocament obert (“open source”), en el qual es comparteix el coneixement que es va generant i no hi ha drets de propietat. Aquest moviment sol identificar-se amb les anomenades noves tecnologies, molt especialment fabricació 3D però també talladores laser, sensors, etc. De fet, el desenvolupament en els últims vint anys de les comunicacions basades en internet i la creixent digitalització de tasques intensives en coneixement, ha anat evidenciant la viabilitat de resoldre problemes mitjançant “crowds”. La creació de les comunitats de makers s’ha beneficiat de manera evident d’aquest fet.

Les fallades de mercat poden motivar als usuaris a convertir-se en innovadors i que, quan posseeixen les capacitats requerides, pugui ser més racional per a ells dur a terme la innovació en comptes d’externalitzar-ho als fabricants. La Comunitat d’Innovació té sentit per als seus membres si creuen que en realitzar ells mateixos l’activitat poden estalviar en costos de transacció. És a dir, l’autoorganització i la integració associades a l’activitat donen un millor resultat que el que s’obtindria realitzant una transacció de mercat. En general, una comunitat es crea en un mercat en el qual els costos de transacció són alts per als consumidors/usuaris o bé els usuaris tenen un avantatge en relació amb el cost d’organitzar una activitat determinada (per exemple els usuaris són propietaris d’inputs de coneixement que són valuosos per a l’activitat) i posseeixen recursos únics per a dur a terme l’activitat de manera molt competitiva. En qualsevol cas s’estalvien aquests costos però es requereixen costos de seguiment.

La comunitat és atractiva per als seus membres si perceben una taxa de retorn de la seva inversió (temps/ diners) que almenys sigui tan elevada com ho seria en usos alternatius o “beneficis” que serien més costosos d’obtenir en altres entorns. Per exemple: aprendre, passar-s’ho bé, o tenir un estatus o un reconeixement social pel fet de ser membre de la comunitat. Aquesta pertinença

és moltes vegades l'única manera o la més eficient d'obtenir aquests “beneficis”. En el cas de la xarxa Coronavirus Makers, la component social de la motivació és molt rellevant atès que les activitats que desenvolupa la xarxa tenen per objectiu contribuir a una emergència sanitària.

Font: A partir de Von Hippel, (1994), Lakhani (2016) i (Fauchard i Foray, 2016)

En una societat hiperconectada és fàcil que els makers puguin detectar altres persones amb un perfil similar o complementari, organitzin grups i comparteixin idees. Es formen comunitats en les quals els membres treballen en el seu projecte, però també dediquen temps a resoldre problemes d'altres makers que treballen en temes afins. Cal assenyalar que, complementàriament, en el món de les comunitats ha augmentat de manera considerable una altra opció, la del disseny i execució d'un repte (mitjançant alguna mena de concurs). El nostre cas s'ocuparà de la primera opció.

Hem associat els makers al concepte de “comunitat d'innovació” però, a més de les comunitats de pràctica a les quals ens hem referit, en la literatura hi ha un ampli ventall de conceptes similars que competeixen pel que fa a l'anàlisi i a la comprensió de les comunitats de makers: xarxes de coneixement, comunitats de coneixement, comunitats d'interès, comunitats creatives, comunitats epistèmiques, comunitats d'innovació, etc. (Giusti et al., 2020). Les activitats dels makers s'associen sovint al concepte de “innovació social”, connecten amb el concepte de creativitat ciutadana i solen englobar-se, per la seva naturalesa, en el marc dels enfocaments relacionats amb l'economia circular. Aquests conceptes inclouen enfocaments basats en plataformes virtuals, però també comunitats locals situades en espais físics concrets. El seu caràcter pot ser temporal o estable i pot tenir, o no, vinculacions amb empreses i institucions en format de “clúster”. No hi ha dubte que el desenvolupament més important d'aquest enfocament de comunitat de pràctica/ comunitat innovadora ha estat el desenvolupament de programari de codi obert (open source) i posteriorment el moviment FabLab. Aquest últim cas més està clarament associat a la denominació “makers”.

2.2. EL NAIXEMENT DE LA XARXA

La xarxa Coronavirus Makers es defineix a si mateixa com: “la xarxa d’experts en tecnologia oberta i gratuïta, *open source*, més gran del món, que es va constituir al març del 2020 per voluntaris amb l’objectiu de crear material de suport per a emergències”. A la web l’eslògan de suport és “Open source to live”. La xarxa està constituïda per makers, que donen resposta a les peticions que es reben des del sector sanitari a partir de la secció “ajuda sanitària” de la web. Al mateix temps es fa una crida a rebre contribucions de tota mena d’entitats de suport en modalitats molt diverses: donacions econòmiques, ajudant en alguna part del procés de fabricació, comprant o aportant material, distribuïnt etc.

El ventall de productes és ampli, amb diferents nivells de complexitat tecnològica, tot i que la part més gran de la producció s’ha fet en productes poc complexos: viseres, salvaorelles i obreportes. Dins de l’enorme diversitat d’agents i organitzacions que participen de la xarxa, hi ha hagut també grups de perfil avançat que han treballat en iniciatives orientades al desenvolupament d’un respirador de codi obert¹.

La figura 2 mostra diferents fites que es van anar succeint durant el primer mes de funcionament de la xarxa i que ajuden a entendre l’evolució que ha seguit el projecte. Aquesta etapa inicial va ser extremadament intensiva en activitat tenint en compte les necessitats d’equipament sorgides als hospitals, de la necessitat d’anar creant grups de treball que es realimentaven entre ells, de compartir els primers dissenys i començar a produir etc...

1. Per raons d’espai i per les característiques singulars dels projectes de respiradors no ens ocuparem d’aquestes iniciatives en el present document. Cal assenyalar entre elles l’elaborada pel grup asturià “Reesistencia Team”.

12 de març. Tuit de Jorge Barrero (fundació Cotec) en el que anuncia la creació d'un grup de Whatsapp de metges, enginyers, emprenedors i makers per a pensar en solucions barates i ràpides de ventilació de pacients.

13 de març. Tuit d'Esther Borao, directora de l'Institut Tecnològic d'Aragó, on anuncia la creació d'un grup en Telegram per poder intercanviar informació i plantejar la possibilitat de fabricar material de protecció personal de primera necessitat –els famosos EPIs– en impressores 3D.

14 de març. Es comença a gestar la infraestructura bàsica i es fan els primers passos. Es crea el lloc web www.coronavirusmakers.org. Sorgeix el grup principal de Telegram https://t.me/coronavirus_makers i s'implementa el fòrum <https://foro.coronavirusmakers.org> per a recaptar la documentació de prototips i solucions tècniques.

15 de març. Esther Borao anuncia en el seu compte de Twitter que ja hi ha 900 makers coordinant-se a Telegram. Mentrestant a les actes de resum d'activitat diària es començaven a publicar les primeres estadístiques d'ús del fòrum: El fòrum, després d'un dia d'operació, te els següents registres: 115 Registrats, 65 Post, 32 Presentacions, 7 Resums de prototips, 1 Màscara.

Resum diari. S'insta a participar activament en el fòrum.

16-18 de març.

- Increment dels participants en els fòrums. S'uneixen al projecte nombrosos professionals en els àmbits de bio-enginyeria, impressió 3D i disseny gràfic. També s'incorporen alumnes de màster i metges.
- S'avança en tasques de recerca i desenvolupament dels prototips. S'insta la comunitat a que es creïn i es posin en marxa nous projectes.
- Es materialitzen els avanços en el prototipatge de les màscares rígides/viseres.
- El grup de la Reesistencia acaba el seu primer prototip i realitza les primeres proves del seu respirador/ventilador.
- Es llancen diferents reptes basats en les recomanacions de l'equip mèdic que participa en la comunitat. Per exemple, el desenvolupament de: capnògrafs, mapleson imprès, ambu imprès i filtres de ventiladors, entre altres.

19-20 de març.

- Promoció dels grups regionals com a punts de contacte: fabricació i realització de R+D.
- Comencen els treballs per a la creació del registre nacional d'impresores 3D.
- La gestió de les tasques logístiques es realitza mitjançant empreses del sector i en coordinació amb la policia local.
- Comencen a arribar les viseres a centres de salut. L'equip d'Extremadura ha imprès 160 viseres.

24 de març.

- Els grups de fabricació regionals de viseres estan al màxim produint i lliurant en els diferents hospitals.
- L'equip Reesistencia continua treballant contra rellotge a Astúries, posant en marxa el seu prototip per a la validació.
- El grup principal supera els 13500 membres i comença a haver-hi grups a d'altres països per a replicar la iniciativa.
- Diversos mitjans s'han fet ressó d'aquesta comunitat i de la labor solidària que s'està duent a terme.

30 de març. Cens de màquines enregistrades 17 dies després de l'arrencada.

31 de març. Arduino, el projecte de maquinari, programari, i documentació lliure anuncia una conferència oberta sobre solucions pràctiques per al Covid-19 amb tracks especialitzats sobre escalar la fabricació de sistemes digitals, aspectes legals, respiradors / ventiladors i dispositius de qualsevol tipus.

07 d'abril. Reunió per a avaluar la constitució del moviment en una associació sense ànim de lucre.

9 d'abril.

- La Universitat Oberta de Catalunya organitza un Webminar per a ajudar a la coordinació entre els nous makers.
- Llançament del mapa de "Makers" contra el COVID-19

11 d'abril. Col·laboració de Ashoka per a la gestió de les donacions. Debat sobre la gestió dels recursos materials.

Figura 2. Fites en la història de Coronavirus Makers 2020 (el primer mes de la xarxa)

Font: Elaboració pròpia a partir de CoronavirusMakers. *Foro CoronavirusMakers (A.I.RE.). Categoria, Organització.*

<https://vanilla.coronavirismakers.org/index.php?p=/categories/organizaci%C3%B3n>

3. LA COMUNITAT CORONAVIRUS MAKERS: ORGANITZACIÓ I LOGÍSTICA

3.1. LES ORGANITZACIONS VIRTUALS I COL·LABORATIVES

Les comunitats democratitzen la innovació pel fet d'agregar els inputs dels diferents participants de cara a abordar de manera compartida un determinat problema. L'avantatge de l'enfocament de la comunitat és que no tots els seus membres han de resoldre tots els problemes que planteja una determinada tecnologia, sinó que es reparteixen tasques. Els diferents membres resolen micro-problemes o problemes de caràcter local i després ho comparteixen amb la resta de la comunitat. En definitiva, les comunitats serveixen per a abordar problemes d'innovació en els quals els individus (membres) se centren en especialitzar-se en àrees concretes de manera que es generi valor en agregar el treball col·lectiu.

Les organitzacions virtuals es defineixen com un conjunt d'individus o grups geogràficament dispersos, àgils, associats temporal o permanentment, que persegueixen un objectiu comú, i que es comuniquen, coordinen i produeixen mitjançant l'ús de tecnologies (Ahuja and Carley, 1999; Meléndez, Obra and Rosa, 2003; Camarinha-Matos, 2007; Serrano and Fischer, 2007). Es

caracteritzen per una comunicació informal mitjançant l'ús de tecnologies de la informació, com ara reunions virtuals, correu electrònic o serveis de missatgeria, per l'absència d'un espai físic compartit entre els membres i per la manca de rutines organitzatives (o es tracta d'activitats no rutinàries) i reptes en la gestió de recursos (Ahuja and Carley, 1999).

Un dels grans reptes d'una comunitat és la necessitat de coordinar i integrar els esforços dels seus membres. Atès que no hi ha relació contractual convencional, i els membres estan distribuïts geogràficament, el disseny de l'estructura (l'arquitectura) és molt important perquè la integració funcioni. Baldwin i Clark (2006) van evidenciar que l'arquitectura pot reemplaçar la coordinació i que l'acompliment del conjunt es recolza més en el fet que cadascú faci el que li correspon i existeixi algun tipus de coordinació en el centre de la comunitat que accepti o rebutgi les aportacions que fan els diferents membres. Des d'un punt de vista organitzatiu, il·lustrarem el moviment Coronavirus Makers com una comunitat d'innovació, estructurada a partir d'una xarxa col·laborativa (Camarinha-Matos, 2007). En aquest cas es tracta, en el marc de la pandèmia, d'una xarxa virtual. Aquest matís és important perquè en els seus orígens, a Espanya, el terme maker sol anar associat a grups organitzats a partir d'un espai físic compartit que és el punt de referència de les seves activitats.

3.2 L'ORGANITZACIÓ DE CORONAVIRUS MAKERS

La xarxa va començar a sumar esforços i treballar per l'objectiu comú de crear material sanitari d'ajuda per a emergències. Aquest treball col·laboratiu de disseny i producció en massa implicava el desenvolupament de prototips amb diferents nivells de complexitat tecnològica. Fent ús de codi obert i impressores 3D, l'organització virtual col·laborativa va involucrar a més de 20.000 persones, procedents d'arreu d'Espanya i d'altres països i va aconseguir distribuir més de dos milions d'unitats en poc més de 2 mesos. Entendre l'organització de la xarxa és, certament, un dels aspectes més interessants d'aquest cas.

L'organització en comunitats virtuals col·laboratives gira al voltant de la comunicació entre els seus membres, a través la seva arquitectura tecnològica. En el cas concret de la comunitat Coronavirus Makers, es van desenvolupar diferents plataformes de participació (Figura 3). D'una banda, es va desenvolupar una plataforma web integrada per la pàgina principal del projecte, que serveix, entre altres coses, per a detallar què és i què fa la comunitat Coronavirusmakers; a més el fòrum s'ha utilitzat com a mitjà de col·laboració. Així mateix, es van crear comptes en les principals xarxes socials de cara a promoure la difusió de la iniciativa. Finalment, cal esmentar el sistema de missatgeria instantània Telegram. Aquesta eina de missatgeria instantània s'ha convertit en la principal arquitectura d'organització, gestió i comunicació de la comunitat. Per aquesta raó, aprofundirem amb més detall sobre l'estructuració d'aquesta xarxa complexa de canals d'informació.

Telegram	<p>Grup principal @coronavirus_makers</p> <p>Bot @coronavirusmakers_bot</p> <p>Grups de treball temàtics</p> <p>Grups de treball geogràfics</p>
Web	<p>Pàgina principal del projecte https://word.coronavirusmakers.org/</p> <p>Plataforma de col·laboració (fòrum) https://foro.coronavirusmakers.org/</p>
Twitter/Facebook / Instagram	<p>Comptes per a la difusió del moviment</p> <p>Twitter: @coronavirus Mak</p> <p>Facebook: @coronavirusMak3</p> <p>Instagram: coronavirus_makers</p>
Github	<p>Enllaç al Git amb dissenys</p> <p>https://gitlab.com/coronavirusmakers/recursos</p>

Figura 3. Principals plataformes de col·laboració Coronavirus Makers

Font: Elaboració pròpia a partir de Telegram.

A partir de Telegram és possible identificar l'estructura organitzativa de la comunitat Coronavirusmakers. Es van constituir dos nivells bàsics de coordinació: nacional i regional. La coordinació nacional assumeix les funcions estratègic-organitzatives, incloent les referències de recerca, mapatge dels grups d'acció i repartiment de les tasques. Per la seva part les coordinacions regionals i els grups tècnics, són nodes territorials més operatius a nivell provincial i local.

Des del grup principal (@coronavirus_makers) es dona la benvinguda als nous membres i, alhora, se'ls introdueix a la comunitat compartint-ne els seus principals recursos, particularment, el bot (@coronavirusmakers_bot; interfici de comunicació). Aquest recurs conté tots els enllaços als grups de treball de Telegram i als grups per països i regions a tot el món. Dins del bot, es confirma tota la informació relativa a les plataformes de col·laboració. A més, es fan palesos els dos grans grups de treball dins de l'estructura: per temàtiques i per distribució geogràfica. Els grups de treball temàtics es focalitzen en set àrees específiques: disseny, electrònica, EPIs (Equips de Protecció Individual), instrumentació, kids, recursos generals i programari (figura 4).

Disseny	Grup per a la generació d'idees prèvies al desenvolupament d'un treball concret. Idees abans de crear el grup.
Electrònica	Per a maquinari electronic i firmware d'aparells que puguin ser d'utilitat
EPI	Agafadors Cascs/helmets CV19makers difusió_EPI pantalla CV19makers_mascaretes filtres Ulleres Viseres i pantalles
Instrumentació	Capnògraf/ mesurador
Kids	Colaboració kids Compartim emocions i vivències amb els nens Educar en el Covid19 Kids

Recursos generals	CV19 Makers_anuncis CV19 Solidari Reciclatge de material 3D Solucions solidàries
Programari	

Figura 4. Telegram: Grups de treball temàtics

Font: Elaboració pròpia a partir del Grup principal de Coronavirus Makers a Telegram (@coronavirus_makers)

Per la seva part, els nodes regionals es van organitzant en nodes locals en funció dels projectes per tal de guanyar eficiència (Figura 5). Són els encarregats d'executar la producció i distribuir-se els materials.

Andalusia (11) Aragó (3) Principat d'Astúries (7) Canaries (8) Cantabria Castella la Manxa (3) Castella i Lleó (10)	Catalunya (15) Extremadura Galícia Illes Balears La Rioja (2) Comunitat de Madrid (32)	Regió de Murcia (2) Comunitat Foral de Navarra País Basc Comunitat Valenciana Ceuta Melilla
---	---	--

Figura 5. Telegram: Grups de treball geogràfics*

* Per comunitats autònomes i les ciutats autònomes de Ceuta i Melilla

Cada node va desenvolupar dins de la plataforma un bot que fa possible organitzar i gestionar els processos de disseny digital i de logística. Aquesta arquitectura de comunicació permet als nodes, d'una banda, el registre de les impressores 3D, compartir les sol·licituds de material (acetats, plàstics, gomes, etc.) i gestionar l'inventari produït pels voluntaris, així com la programació de la recollida, recol·lecció i lliurament de les peces acabades (figura 6).

Registra una impresora nova
Registra noves peces impreses
Demandar material, m'estic quedant sense
Marcar material com a lliurat al repartidor
Sol·licitar recollida

Figura 6. L'aplicació informàtica de less operacions bàsiques dels nodes

Font: Elaboració pròpia a partir del Bot de Coronavirus Makers a Telegram (@coronavirismakers_bot)

Tal i com ja s'ha esmentat, la iniciativa va comptar amb el suport d'associacions, empreses, fundacions de tota mena, amb rols de suport o participació molt variats. Poden esmentar-se, entre centenars organitzacions, alguns exemples: FabLab León, Makespace Madrid, Tecnalia (Parc Científic i Tecnològic de Bizkaia), Fundació Cotec, CovidWarriors, ITAINNOVA (Aragó), MujeresTech, Arduino, Startupexplore, Grup Social ONCE, Ashoka, Zalando, etc. És a dir associacions de makers, centres de fabricació digital vinculats al sector públic, universitats, associacions de suport a l'emprenedoria i a la innovació, centres tecnològics, grans empreses, etc. A Barcelona, els cinc ateneus de fabricació digital de la ciutat, de caràcter municipal, van aparcar la seva activitat de divulgació i formació relacionada amb la fabricació digital per a liderar grups de treball i dedicar-se de manera intensiva a fabricar i exercir de centres logístics. Situacions semblants es van produir a tota Espanya per a anar construint els nodes de la xarxa.

3.3. LA FABRICACIÓ DIGITAL I LA LOGÍSTICA

Les organitzacions virtuals estan associades a processos innovació col·laborativa, la qual descriu els processos conjunts estructurats – per al disseny i desenvolupament de nous productes, serveis o processos– que requereixen informació compartida, planificació i resolució de problemes en conjunt, així com operacions integrades (Serrano and Fischer, 2007). A continuació, es descriuen dos processos clau dins de la xarxa: la fabricació digital i el procés de distribució.

3.3.1. DISSENY I IMPRESSIÓ 3D

La fabricació digital és el conjunt de processos integrats mitjançant els quals es crea un producte físic a partir d'un model digital. En la fase de disseny digital s'elabora un model amb programes de disseny assistit per ordinador (CAD), es realitza una simulació per passar finalment a la impressió 3D. En el cas que ens ocupa, aquestes activitats són reitzades mitjançant els grups temàtics de Telegram.

Els dissenys digitals estan disponibles en un núvol (github, veure figura 3) o bé són distribuïts a través dels canals tècnics a Telegram. Existeixen grups de treball especialitzats en el desenvolupament de dissenys nous o en millores dels ja existents. Els models es dissenyen i es van ajustant depenent del coneixement generat a través dels *insights* dels makers. Les millores s'incorporen a les noves versions disponibles per a tots els membres.

És important esmentar que hi ha dos nivells de validació dels dissenys en funció de si el projecte requereix aprovació sanitària o no. Els dissenys que no requereixen aprovació sanitària són validats pels membres de la comunitat, els quals aporten punts de millora, es debaten les millores i es difonen pels canals corresponents. Normalment entre els grups tècnics regionals.

Els dissenys que requereixen ser validats segueixen el mateix procediment d'elaboració, no obstant això, abans de passar a la producció en massa, passen per les diferents administracions sanitàries autonòmiques. El cas més representatiu d'aquesta opció és el dels respiradors². La necessitat d'autorització i la complexitat tecnològica del producte fan que només una petita part de la xarxa treballi en aquest tema que requereix moltes interaccions amb altres organitzacions. Per raons òbvies, és molt més productiu en el curt termini prioritzar el disseny i la fabricació dels EPIs menys complexos tecnològicament.

Per a la Impressió 3D FDM (Fused Deposition Modelling), els grups tècnics regionals de fabricació es focalitzen en el correcte calibratge

2. Es pot consultar, a tall d'exemple, la referència següent: CoronavirusMakers. Prototipos. <https://vanilla.coronavirusmakers.org/index.php?p=/categories/prototipos>

de les impressores 3D i la gestió de la producció del material sanitari. Els passos a seguir són els següents³:

1. *Unir-se al grup*. És necessari emplenar un qüestionari per a avaluar la disponibilitat del nou membre. Aquest formulari recopila informació de: usuari Telegram, tipus de contribució (disseny i/o producció de peces), nivell de compromís i disponibilitat de temps per a producció i/o activitats logístiques i si te relació amb algú que ajudi a detectar necessitats.

2. *Calibratge de toleràncies*. El següent pas és la posada a punt dels equips d'impressió 3D. Per fer-ho cal realitzar els tests d'expansió horitzontal. En funció de la disponibilitat, cada node regional/local proporciona el material per a realitzar la prova.

3. *Registre de la impressora 3D*. Una vegada fet el test, cal inscriure la impressora mitjançant el bot. Es demanaran dades personals i especificacions tècniques de la impressora.

4. *Impressió de les peces*. Depenent de la situació i dels recursos, els makers poden imprimir peces assemblades completament o bé, en altres casos, fer la impressió dels components de la peça de manera independent i derivar-los a centres logístics d'acoblament i desinfecció (FabLab, per exemple CV19_FAB_Catalunya).

5. *Desinfecció de les peces*. Després d'acabada la impressió, cada peça ha de ser desinfectada seguint el protocol proposat per la comunitat. Es recomana d'utilitzar dos tipus de desinfectants diferents: lleixiu dissolt en aigua al 0,5% o alcohol 96º dissolt en aigua al 70%. Per a aplicar la dissolució desinfectant (i) es submergeix la peça durant un minut, (ii) s'introdueix en una bossa que compleix unes especificacions predeterminades (iii) es lliura al responsable autoritzat de la localitat.

3. És rellevant tenir present que Coronavirus Makers és un moviment dinàmic i viu. Des de l'inici i durant les nostres tasques de preparació del cas (maig-juny, 2020), la comunitat ha sofert grans transformacions tant organitzatives com operatives. Advertim al lector que alguns dels documents digitals, canals de Telegram, pàgines web, etc., han estat tancats. Alguns motius d'aquest fet són: la reducció de l'activitat i els processos de centralització d'activitats a escala més local. (Nota explicativa redactada en moment d'edició del cas, setembre del 2020).

3.3.2. EL REPTE LOGÍSTIC DE CORONAVIRUS MAKERS.

Un dels assoliments principals de la xarxa Coronavirus Makers ha estat el fet de passar de la fabricació individual a la fabricació col·lectiva. Quan ja s'ha fabricat tot el material el repte més important és distribuir-lo als centres i persones que l'utilitzaran. La gestió logística a cada regió està descentralitzada i té característiques pròpies, no obstant això, hi ha processos similars que impliquen la gestió dels recursos o el transport dels materials. Per a il·lustrar el procediment, a continuació es descriu el procés a Catalunya.

En el cas de Catalunya, la gestió de recursos es va fer a través del bot @CV19_bot (Figura 7), dissenyat específicament per a la coordinació catalana. Entre les seves principals funcionalitats es poden esmentar:

- *La gestió de recursos.* Es controlen els estocs de peces fabricades i la sol·licitud de materials. Aquest darrer pun té especialment sensible, ja que el lliurament de material va associat a tres condicions (i) indicar el nom i el telèfon dins de les bosses de les peces, (ii) impressió de màscares seguint els paràmetres del dossier (iii) sol·licitar el material fent servir el bot.
- *Recollida de peces fabricades.* La recollida es pot programar a partir d'un volum mínim de peces fabricades. Després de registrar les peces fabricades els transportistes contacten amb els makers per a la seva recollida. Per qüestions organitzatives poden trigar uns dies a passar a recollir el material.

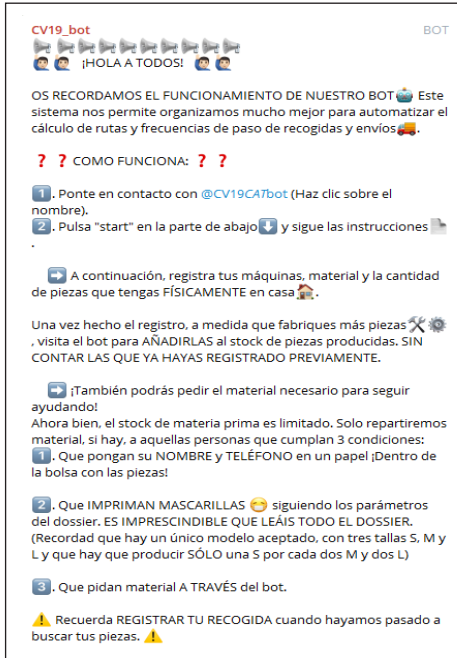


Figura 7. Missatge de Telegram sobre la recollida de EPIs fabricats.

Font: Telegram, (2020). CV19_FAB_CATALUÑA.[Captura de missatge]. Recuperat de: t.me/cv19cataluna del 8 d'abril.

La figura 8 representa el procés que va de la fabricació fins a la distribució.

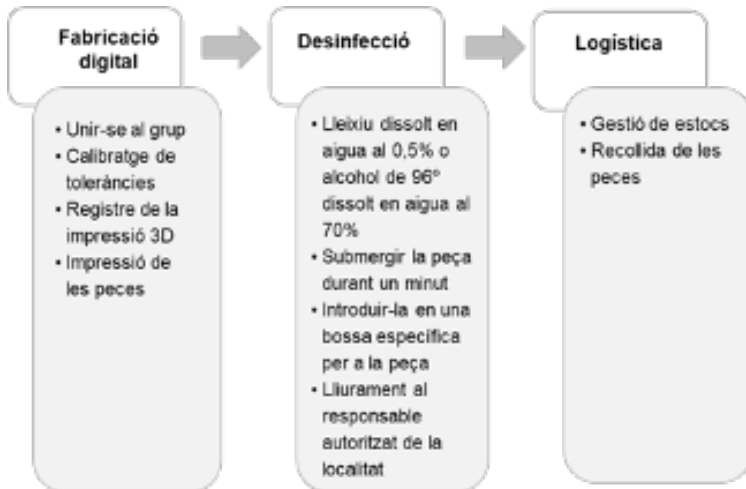


Figura 8. De la fabricació a la distribució dels EPIs

Font: Elaboració propia a partir de Telegram.

El 18 de maig de 2020, la xarxa anunciava a la seva pàgina Web que l'estimació de peces de material sanitari lliurat superava ja els 2 milions d'unitats (viseres, salvaorelles, obreortes, campanes, màscares i bates). Els tres primers productes són, de manera molt evident, els que han assolit un volum més gran de fabricació. Són de fet, els productes, que s'utilitzen en publicitar les dades de la producció realitzada per la xarxa. La figura 9 mostra les dades de la producció realitzada i subministrada en el moment de tancar aquest estudi de cas.

Producte	Viseres	Salvaorelles	Obreportes
Unidades	992409	373956	134784

Figura 9. Material sanitari produït per Coronavirus Makers (juny del 2020)

Font: www.coronavirismakers.org 9/6/20

EL FUTUR DE CORONAVIRUS MAKERS

El coronavirus va començar a remetre de manera significativa a Espanya durant el mes de juny del 2020. Malgrat que el virus segueix present al país la disminució de la seva agressivitat va comportar una disminució evident de l'activitat de la xarxa Coronavirus Makers. No sabem que passarà en el futur. Aquests quatre mesos intensius de treball han estat per als makers una experiència extraordinària i irrepetible de cooperació i compromís social. En aquest apartat centrem la reflexió en tres aspectes de la xarxa: les motivacions dels makers, els reptes futurs de l'organització i la connexió entre les activitats d'aquesta comunitat d'innovació i els objectius de desenvolupament sostenible.

4.1. SOBRE LES MOTIVACIONS DELS MAKERS

A l'empresa privada la innovació s'estructura en el marc d'un determinat procés organitzatiu i planificat en el qual es fixen

objectius i s'assignen tasques. S'espera dels treballadors que formen part de la unitat que desenvolupa una innovació que tinguin les capacitats i les habilitats necessàries, però també que estiguin motivats per a un procés que té risc i incertesa.

En contraposició, un element nuclear de la comunitat és el fet que els participants decideixen la tasca en la qual volen treballar i amb quina intensitat la desenvoluparan. No hi ha ningú que jugui un rol intermedi entre la tasca i el “problem solver”, aquest fet mitiga la situació d'asimetria informativa que existeix en una empresa entre el directiu i el treballador atès que el treballador té les capacitats per a dur a terme la tasca i el directiu determina el tipus d'incentius que li ofereix per a dur a terme el projecte innovador. A la comunitat, són els participants els que decideixen per si mateixos si posseeixen el conjunt d'habilitats i interessos prou rellevants per a contribuir a un determinat projecte col·lectiu. Els participants de més èxit solen estar relacionats amb el fet que l'individu ha triat tasques i àrees de treball que considerava interessants o bé que les veia com un “repte”.

A mesura que el projecte evoluciona la naturalesa dels reptes a resoldre es fa més evident per als membres de la comunitat. Es visibilitzen els grups específics de coneixement i expertesa, les diferents habilitats i tècniques que els membres de la comunitat posseeixen per a contribuir al projecte col·lectiu. La naturalesa descentralitzada afavoreix que els individus decideixin i facin tasques concretes que consideren apropiades per a ells sense haver de passar per mecanismes d'assignació decidits per la direcció de la comunitat. En la mesura en què l'elecció de la tasca és lliure, la motivació per a realitzar-la reflecteix les prioritats i conviccions de l'individu.

Alguns estudis sobre motivacions de participació en comunitats les classifiquen en intrínseques i extrínseques. Les intrínseques poden anar associades al fet de passar-s'ho bé en el projecte, a l'estímul del repte intel·lectual o a la satisfacció derivada de completar la tasca. Les extrínseques poden ser directes com, per exemple, rebre algun tipus de retribució o incentiu per la participació, o també pel fet d'estar en contacte directe amb una necessitat real de l'usuari (Lakhani, 2016). Existeixen també motivacions extrínseques indirectes, com ara l'impacte de la pertinença en la comunitat sobre

la carrera professional o simplement millores de les habilitats “learning by doing”.

En el cas de Coronavirus Makers es combinen motivacions dels dos tipus, però la importància d’estar realitzant una activitat amb un impacte immediat en la prevenció sanitària en temps de pandèmia sembla molt rellevant per a entendre l’extraordinària dimensió de la xarxa i la seva capacitat de resposta. La cultura maker va associada a la satisfacció derivada del “fer” que en aquest cas té un objectiu d’impacte social evident que, a la vegada, realimenta els incentius per a continuar “fabricant” tot el temps que sigui necessari des de la condició d’activitat voluntària i no retribuïda (figura 10).



Figura 10. Una organització de voluntaris

Fuente: Telegram, (2020).

Comunicados CV19_FAB_Barcelona [Captura de mensaje]. Recuperado de: t.me/cv19cataluna el 22 de marzo.

4.2. UNA REFLEXIÓ SOBRE L'ORGANITZACIÓ I ELS REPTES FUTURS

La figura 10 ens permet enllaçar aquesta reflexió sobre les motivacions amb la del futur de l'organització. En efecte el caràcter voluntari dels seus membres i la naturalesa informal per definició d'una comunitat innovadora xoquen amb la idea de “consolidar” d'alguna manera una certa estructura de la xarxa.

Atesa la naturalesa de les comunitats d'innovació, els Coronavirus Makers s'enfronten a reptes importants que van associats a la seva visió “Open Access” i a les necessitats d'organització de la comunitat;

a la complexitat en la gestió de les capacitats col·lectives, les associacions estratègiques i la gestió dels recursos. Després d'aquesta demostració de poder de mobilització col·lectiva, la xarxa s'enfronta a diferents reptes en els seus pocs mesos de vida:

Visió a llarg termini. Els membres de la xarxa es plantegen mantenir el moviment permanentment, sota la figura d'associació sense ànim de lucre⁴.

Gestió dels grups. L'increment de makers ha fet que la quantitat d'informació d'alguns grups sigui complicada de gestionar. És simptomàtic d'aquest fet un missatge de Telegram amb l'afirmació: "Intentem descongestionar aquest grup i dividim-nos! Divideix i venceràs! S'estan fent nous nodes pels mateixos organitzadors de forma més local, uniu-vos al grup de la vostra zona. Gràcies i ànims".

Necessitats logístiques. Amb el pas del temps, i l'increment de la producció, el transport de materials es va convertir en una de les principals necessitats de la xarxa. En el cas de Catalunya, això va ser especialment rellevant, per exemple, a les zones més allunyades de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Aspectes legals. Proves d'homologació i assegurances per a proves clíniques. Un cop ja ha baixat el nivell d'urgència, cal replantejar si té sentit col·laborar en el desenvolupament de determinats productes complexos que potser han de ser desenvolupats per organitzacions més estables que puguin gestionar de manera més estructurada els aspectes legals dels productes.

Aspectes econòmics. La manera de gestionar les donacions rebudes per particulars i empreses és un altre dels aspectes a valorar i decidir.

L'evolució de les característiques de la demanda. La naturalesa dinàmica i àgil del projecte fa que els seus reptes canviïn a mesura que evoluciona. Si en un primer moment el primer repte principal era fabricar material sanitari, ara els makers s'enfronten al desafiament de fabricar material per a aïllar i fer més segurs els espais. És el cas, per exemple, de la fabricació i distribució de mampares aïllants per als centres de salut.

4. Afirmen que estan treballant en l'esborrany dels estatuts (22 de abril 2020).

4.3. COMUNITATS D'INNOVACIÓ I OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE

Les activitats de la xarxa connecten de manera evident amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). En efecte l'ODS número 3 es refereix a la “Salut i benestar”. Es tracta que el treball comú dels diferents agents implicats i les polítiques dels governs contribueixin a un tema essencial per al desenvolupament sostenible: garantir una vida saludable i promoure el benestar a totes les edats. La crisi sanitària de la Covid-19 ha incidit de manera dràstica en la salut i el benestar de la població i ha generat unes necessitats ingents de recursos perquè els sistemes sanitaris puguin fer front a la pandèmia.

És aquest context, i sota el lema “Protegir a qui ens protegeix”, que Coronavirus Makers va començar a agrupar esforços i treballar per l'objectiu comú de crear material sanitari d'ajuda per a emergències. Es tractava de contribuir a la reducció de riscos i a la gestió dels riscos per a la salut del país (ODS 3.e) centrant-se en la producció d'equips de protecció bàsica per al sistema sanitari dels quals en aquells moments no hi havia una oferta suficient.

Adicionalment, l'activitat de la xarxa és per naturalesa innovadora i contribueix a l'ús eficient dels recursos en línia amb el que proposen les directrius de l'objectiu de desenvolupament sostenible número 9 que es refereix a “indústria, innovació i infraestructures”. Tal com s'afirma en la plataforma oficial dels ODS, les tecnologies de la informació i la comunicació han estat a primera línia de la resposta a la COVID-19. La crisi ha accelerat la digitalització de molts negocis i serveis. En el seu objectiu 9.5 es destaca la importància d'augmentar la recerca científica i millorar la capacitat tecnològica dels sectors industrials de tots els països, fomentant la innovació.

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Ahuja, M. K. and Carley, K. M. (1999) 'Network Structure in Virtual Organizations', *Organization Science*, 10(6), pp. 741–757.
- Camarinha-Matos, L. M. (2007) 'Collaborative networked organizations in manufacturing', *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)*, 1(PART 1), pp. 187–198.
- Fauchart, E., Foray, D. (2016) "On the democratization of innovation through communal organizations" en Harthoff, D. and Lakhani, K.R. (Eds.) "Revolutionizing innovation: users, communities and open innovation" pp.175-194. MIT Press.
- Giusti, J.D., Alberti, F.G., and Belfanti, A. (2018). "Makers and clusters. Knowledge leaks in open innovation networks. *Journal of Innovation and Knowledge*, Vol.5 , pp. 20-28.
- Lakhani, K.R.(2016) "Managing communities and contests to innovate with crowds" en Harthoff, D. and Lakhani, K.R. (Eds.) "Revolutionizing innovation: users, communities and open innovation". pp 109-134. MIT Press.
- Meléndez, P., Obra, Á. and Rosa, A. (2003). "La evolución de las formas organizativas. De la estructura simple a la organización en red y virtual. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 9(1994), pp. 69–94.
- Serrano, V. and Fischer, T. (2007) 'Collaborative innovation in ubiquitous systems', *Journal of Intelligent Manufacturing*, 18(5), pp. 599–615.
- Von Hippel, E. (1994) "Sticky information and the locus of problema solving: implications for innovation" *Management Science* 40 /4): 429.39



Esther Hormiga

ehormiga@ub.edu

Jaume Valls

jaume.valls@ub.edu

Per disposar de la nota pedagògica del cas,
podeu fer la consulta via email.

Entitats col·laboradores

