

# Les criptomonedes i les cadenes de blocs arriben a Manresa

*L'origen de la tecnologia de cadenes de blocs o blockchain es troba en el bitcoin, descrit per Shatoshi Nakamoto l'any 2008 en el document Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Les potencialitats i utilitats de les cadenes de blocs, però, van molt més enllà del bitcoin i les criptomonedes. Des de la votació electrònica fins als registres mèdics, passant per la identitat digital, l'agricultura, la logística, la banca, la formació, la salut o l'educació, aquesta tecnologia té el potencial d'eliminar intermediaris i reconfigurar el funcionament de les indústries i les societats. Catalunya té un ecosistema potent i Manresa una situació propícia per crear un entorn d'economia digital pioner que aporti valor al seu entorn socioeconòmic.*

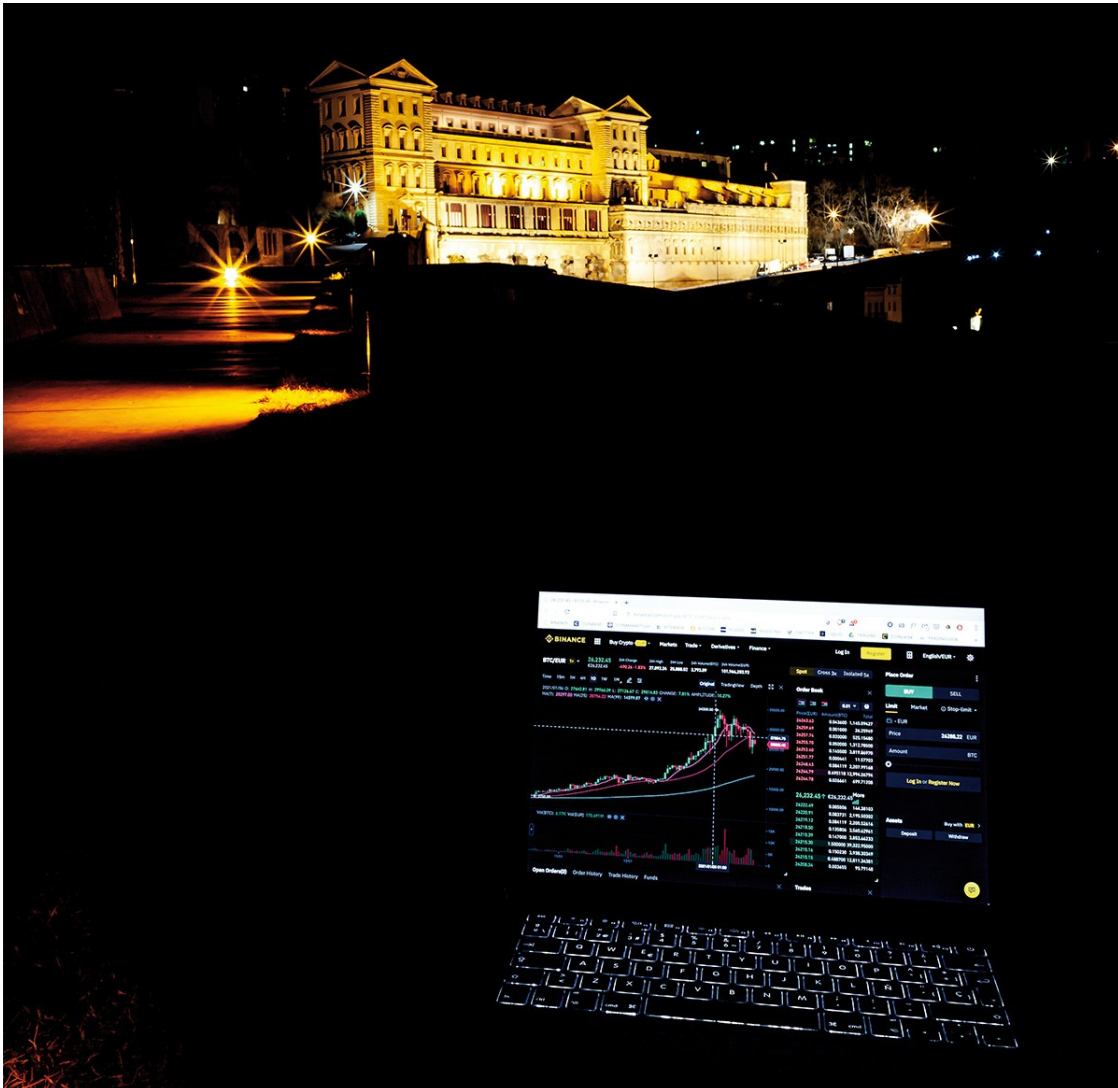


Foto: Francesc Rubí.

El 2020 ha estat l'any de la covid-19 i la distància, certament. I del bitcoin. Després d'una caiguda pronunciada al començament de la pandèmia, el març passat, la moneda digital més gran del món va incrementar el valor un 378 % al llarg de l'any, mentre que l'or, en temps d'inflació i devaluació, guanyava un 21 % durant el mateix període. El preu d'un bitcoin va arribar als 33.272 euros el dia 8 de gener d'enguany, quadruplicant el valor respecte dels inicis del 2020. En termes de rendiment, enguany ha superat tots els metalls preciosos, els índexs borsaris, i els mercats tradicionals, incloent-hi empreses com Amazon, Google, Apple i Facebook. Actualment, la moneda digital creada el 2008 per Satoshi Nakamoto ja té el mateix valor que la meitat de la plata d'aquest planeta i és la catorzena moneda més gran del món. Supera les monedes de Suècia, Rússia, Aràbia Saudita, Bèlgica, Índia, Israel o Turquia, i transfereix 859.375 dòlars per segon sense bancs d'entremig. Des de la seva creació, bitcoin ha transferit l'equivalent a tot l'or d'aquest planeta, més de 10 bilions de dòlars.

*«Actualment, el bitcoin ja té el mateix valor que la meitat de la plata d'aquest planeta i és la catorzena*

---

## moneda més gran del món»

### L'origen del bitcoin

El bitcoin va néixer el 2008, un més després que Lehman Brothers declarés la fallida. El 31 d'octubre d'aquell any, un usuari identificat com a Satoshi Nakamoto va publicar en una llista de correu sobre criptografia un missatge que deia: «He estat treballant en un nou sistema de diners electrònics que és totalment d'igual a igual, sense tercers de confiança». A més, contenia un enllaç al *white paper* allotjat al web bitcoin.org on s'explicava en dotze punts el funcionament del sistema. La idea va donar origen a una revolució monetària i tecnològica sense precedents.

El bitcoin va ser la primera moneda digital que va aconseguir transferir valor entre usuaris sense necessitat d'una autoritat central que verificués les transaccions. El 9 de gener de 2009, Nakamoto va treure a la llum un programari de codi obert que connectava diversos ordinadors entre si, i això va donar origen a la xarxa que suportaria la moneda digital. Aquest mateix dia, a les 00:54, se'n van crear les primeres unitats. Tres dies més tard, Hal Finney, un dels membres més destacats de la llista de correu, va rebre la primera transacció de bitcoins de la història. El 26 d'abril de 2011, Nakamoto va enviar el seu últim missatge i va desaparèixer de la vida pública. En realitat, no coneix ningú la seva identitat: és la persona o grup de persones que van crear el protocol bitcoin i el seu programari de referència, però s'ha mantingut en l'anonimat i la seva veritable identitat és font de tota mena d'especulacions.

El terme *bitcoin* està format per la unió de dues paraules: *coin*, que significa moneda en anglès, i *bit*, en referència a la xarxa Bittorrent de la qual es va heretar el protocol descentralitzat d'intercanvi d'informació punt a punt. A més de ser el nom de la moneda, és la xarxa que la suporta: sense intermediaris i que permet enviar valor d'una part del planeta a una altra sense demanar permís a ningú, a un cost relativament baix, de manera semianònima, ràpida i inalterable. Aquestes característiques li permeten ser immune als intents de censura de qualsevol nació, empresa o autoritat.

### Mineria

Els bitcoins són finits. Des de la seva creació se sap que no n'hi haurà mai més de 21 milions d'unitats, ni un més, ni un menys. Segons diferents càlculs, s'estima que l'últim serà extret d'aquí aproximadament 120 anys, als voltants de l'any 2140. Cada unitat de bitcoin es crea en un procés anomenat *mineria*. Determinats nodes de la xarxa, anomenats miners, competeixen per trobar la solució a un problema matemàtic mentre es processen les transaccions de bitcoins. Qualsevol participant a la xarxa pot convertir-se en miner, en tant que posi a disposició el poder de processament del seu ordinador per verificar i registrar transaccions. Cada deu minuts, de mitjana, els miners de bitcoin competeixen per validar totes les transaccions dels últims deu minuts i el primer que aconsegueix validar-les obté una recompensa en forma de bitcoins. Aquesta funció és coneguda com a *prova de treball*.

El passat mes de maig es va produir el tercer *halving*, un mecanisme que es produeix cada 210.000 blocs generats, aproximadament cada quatre anys, pel qual s'ajusta la producció de blocs dels miners i es redueix la recompensa a la meitat. Després del que hi va haver l'any 2012, la recompensa es va contraure de 50 bitcoins per bloc validat a 25, i després del de l'any 2016 va baixar de 25 a 12,5 bitcoins. Aquest darrer 11 de maig va caure fins a només 6,25 bitcoins per bloc validat.

La mineria de monedes virtuals gasta més energia que la mineria de diversos metalls. La Universitat de Cambridge va desenvolupar i va publicar un programari per calcular en temps real el consum energètic anual que implica la mineria de bitcoin a nivell mundial. Segons aquest

estudi, la mineria de bitcoin consumeix anualment més electricitat que tot Suïssa o Dinamarca en un any. I això augmenta. El gener del 2018 es completaven 16 exahashes per segon a la xarxa, i a finals d'any la xifra ja havia pujat a 54 exahashes. Actualment és cada dia superior, i l'increment té una tendència clarament a l'alça. A finals de 2020 era de 118 exahashes per segon. Quan la xarxa arriba a un *hash rate* de 10 exahashes per segon significa que pot fer 10.000 bilions de càlculs per segon.

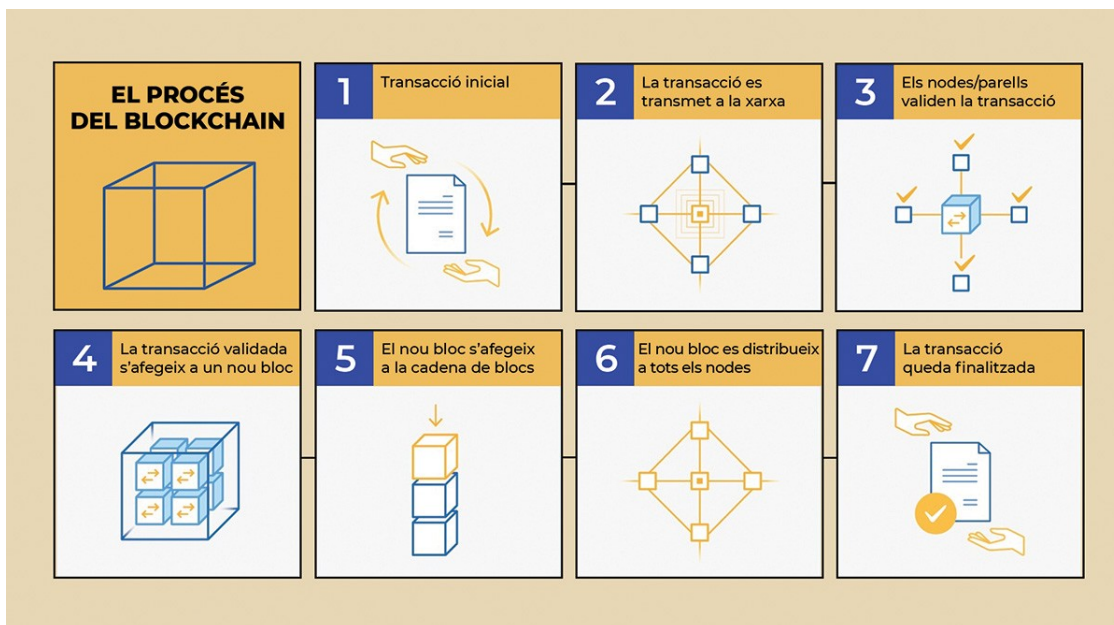
Quan el bitcoin va aparèixer, Satoshi Nakamoto pretenia que els usuaris utilitzessin els seus ordinadors personals per fer els càlculs en què es basa la mineria i tenir una xarxa prou potent per validar i certificar totes les operacions. Ara, el procés és tan competitiu que per tenir alguna oportunitat els miners han d'utilitzar ordinadors especialitzats, que cada vegada tenen una potència i un preu més alt. Els miners seriosos inverteixen en granges de bitcoins: naus senceres plenes de màquines ASIC en sèrie. Al consum cal afegir-hi les despeses de construcció i de l'aire condicionat necessari per refrigerar-les, per la qual cosa acostumen a ser en països en què el preu de l'energia és més barat.

La creació de criptomonedes, segons diversos càlculs, gasta una energia equivalent o superior a l'extracció de metalls. Segons un estudi de Max J. Krause i Thabet Tolaymat publicat a la revista *Nature*, crear l'equivalent a un dòlar gasta, de mitjana, 17 megajoules, que són uns 4,7 kW cada hora. Mentrestant, l'extracció de metalls per generar el valor d'un dòlar consumeix 5 megajoules per a l'or i 4 per al coure. Sembla increïble que l'obtenció d'un actiu virtual, generat per unes línies de codi informàtic, pugui competir amb el cost ambiental de treure materials valuosos de la terra. Però el consum elèctric massiu és intrínsec al funcionament del bitcoin. Per això, Randi Rollins, investigador de la Universitat de Hawaii a Manoa, juntament amb sis científics més, alerta en un altre estudi a la mateixa *Nature* que el bitcoin pot elevar l'escalfament global més de 2 °C fins a l'any 2033.

Malgrat això, el bitcoin fa possible fer pagaments electrònics sense la banca d'intermediària i sense necessitat de diners emesos per cap banc central i alhora ha suposat el desenvolupament d'una tecnologia que ja s'està començant a aplicar en molts altres sectors, com el sanitari, el dels transports i l'alimentari.

### **Tecnologia de cadenes de blocs**

Les tecnologies de cadenes de blocs (*blockchain*) obren una nova manera de fer algunes coses que fins ara no s'havia pogut plantejar. Bàsicament es tracta d'una xarxa on tothom està intercomunicat, sense necessitat de servidors i permet descentralitzar procediments en què anteriorment calia una entitat central que els controlés. Per tant, permeten un cert nivell de gestió col·lectiva que té les particularitats que és segura, transparent i no requereix que hi hagi una confiança prèvia entre les parts. Cada ordinador és com un servidor. Això garanteix una comunitat on tothom és igual, on no mana ningú i on les possibilitats de fer operacions poden ser infinites. La gran descoberta del sistema és el seu aval de transparència, que garanteix la distribució de la informació de manera descentralitzada i deixant constància de totes les operacions, sense que ningú el pugui modificar o manipular.



Infografia: Carles Claret.

Jordi Franch, doctor en Economia Aplicada i professor d'Administració i Direcció d'Empreses al campus Manresa de la UVIC-UCC, detalla com la cadena de blocs és una base de dades capaç de registrar qualsevol mena d'informació a través d'internet: «Qualsevol usuari amb connexió a la xarxa pot introduir i registrar operacions que s'acaben ajuntant i creen una cadena. I la diferència amb les bases de dades tradicionals rau en el fet que està distribuïda. Cada ordre es divideix i es transfereix en infinites parts, de manera que cada usuari té un petit percentatge de la xarxa emmagatzemada en el seu ordinador. Aquesta distribució permet al *blockchain* tenir una sèrie de característiques molt interessants com ser un sistema públic i transparent, inesborrable, impossible de modificar i falsificar», conclou Franch.

Així doncs, si el nostre dia a dia es regís pel *blockchain*, quan haguéssim d'anar a un judici no tindria sentit contractar un advocat perquè tots els esdeveniments de la nostra vida estarien registrats i no serien interpretables. El professor d'ADE exposa que «aquesta situació és molt diferent dels sistemes d'informació i decisió actuals», totalment centralitzades en institucions com els governs o els Bancs Centrals. «Podem considerar la presa de decisions del director general d'una empresa o el president d'una entitat», planteja Jordi Franch: «En tots ells coneixem exactament les persones que prenen les decisions i es poden corrompre amb facilitat. Per la pròpia estructura, el sistema tradicional pot ser atacat o corromput i crear favoritismes o xarxes clientelars. En canvi, el sistema *blockchain* és totalment segur i transparent. La seva distribució a través de milers d'ordinadors encarregats del control i de l'administració de la base de dades fa que sigui impossible de corrompre. Vivim en un entorn institucional molt corrupte i mancat de transparència. Per tant, *blockchain* és una tecnologia que té recorregut i hem d'esperar-ne una tendència a l'alça». Com en tota nova tecnologia, Jordi Franch pronostica que el *blockchain* destruirà alguns llocs de treball, que esdevindran obsolets, però en crearà de nous: «El saldo net és positiu i s'enquadra dins del que l'economista austríac Joseph Schumpeter anomena els processos de destrucció creativa del mercat».

### Aplicacions de les cadenes de blocs

Ariana Calleja va estudiar ADE i matemàtiques, amb especialització en anàlisi financera i modelització de risc. El 2012 va entrar en contacte amb el món del bitcoin. Des de llavors es dedica a realitzar models d'avaluació de criptomonedes, qualificació de crèdit d'emissors i emissions, i estadístiques

de mercat. Avui, amb 31 anys, és membre de la Junta Directiva de l'Associació Blockchain Catalunya: «El nostre objectiu principal és apropar la tecnologia a la ciutadania. La nostra visió de la tecnologia *blockchain* és com a eina per a la transformació social, perquè té el potencial de crear noves bases per als nostres sistemes econòmics i socials». Subratlla que «no tot versa sobre criptomonedes, que són les aplicacions sobre les quals s'està fent més difusió». De fet, assenyala que «la tecnologia *blockchain* té els seus orígens en un moviment de finals dels anys vuitanta, el moviment Cypherpunk, que en l'època del naixement dels protocols de comunicació TCP/IP (l'internet actual), es plantejava un dilema sobre el futur de la privacitat dels usuaris a la xarxa».

La tesorera de l'Associació Blockchain Catalunya afirma que «si avui pots enviar diners a un amic o a un familiar instantàniament només demanant-li el número del mòbil es gràcies a aplicacions que s'han desenvolupat amb la tecnologia *blockchain*». En paral·lel, Calleja admet que «en els últims anys hem pogut observar els efectes de la creació d'expectatives desmesurades sobre la tecnologia i totes les possibles aplicacions. Sóc conscient que molts companys de l'ecosistema no comparteixen aquesta opinió, però crec que el 2020 ha estat un any clau per donar solidesa a les propostes que realment funcionen i propiciar que desapareguin aquelles que només van fomentar una bombolla especuladora per aconseguir finançament». Afegeix que el creixement ara serà més moderat, perquè el *blockchain* no és una tecnologia disruptiva: «No pot atacar un model de negoci tradicional amb una solució de menor cost i superar ràpidament les empreses existents. És una tecnologia que té el potencial de crear noves bases per als nostres sistemes econòmics i socials, i aquest tipus de canvis sempre requereixen temps», certifica la matemàtica.

En paraules de Jordi Franch, la tecnologia *blockchain* també servirà per incrementar la seguretat i traçabilitat de les transaccions: «La introducció de noves aplicacions industrials requereix un grau creixent de seguretat i protecció de la privacitat. La prova d'existència o d'origen dels productes i la traçabilitat guanyen cada vegada una importància més gran. Confiar en els registres temporals i en la integritat de les dades pot ser un requisit crucial», sosté. Per això, afegeix, «el *blockchain* té el potencial de canviar la forma en què l'empresa digitalitzada s'aproxima al futur, amb una seguretat més gran i una qualitat en les dades».

Segons el professor d'ADE de la FUB, l'impacte d'aquesta aplicació tecnològica pot abastar totes les àrees d'una empresa des de la comptabilitat a la cadena de subministraments, la innovació, el finançament i fins i tot la fidelització dels clients: «Les aplicacions basades en *blockchain* tenen el potencial de millorar les cadenes de subministrament en proporcionar una infraestructura per registrar, certificar i rastrejar a un cost baix els béns transferits entre parts distants, que estan connectades a través d'una cadena de subministrament. Tots els productes s'identifiquen de forma única a través de registres transferits des de l'origen fins a la destinació final a través del *blockchain*. Cada transacció és verificada i marcada en un procés xifrat, però transparent, que dona visibilitat a les parts implicades com proveïdors, transportistes o compradors».

A tall d'exemple, a nivell de casos d'ús, Jordi Franch destaca Everledger, «una empresa que permet rastrejar la procedència dels diamants des de les mines a les joeries i combatre el frau d'assegurances o de documentació». I l'empresa social Provenance, que «ha desenvolupat una plataforma de dades en temps real que reuneix i verifica l'origen d'un actiu assignant-li un passaport digital que pot rastrejar-se al llarg de tota la cadena de subministraments fins que arriba a la destinació». I el gegant Walmart, que «està provant *blockchain* per a la seguretat alimentària. S'espera que un registre precís i actualitzat basat en *blockchain* pugui ajudar a identificar el producte, l'enviament i el proveïdor quan es dona una intoxicació, per exemple, i d'aquesta manera obtenir detalls sobre com i on es van tractar els aliments i qui els va inspeccionar».

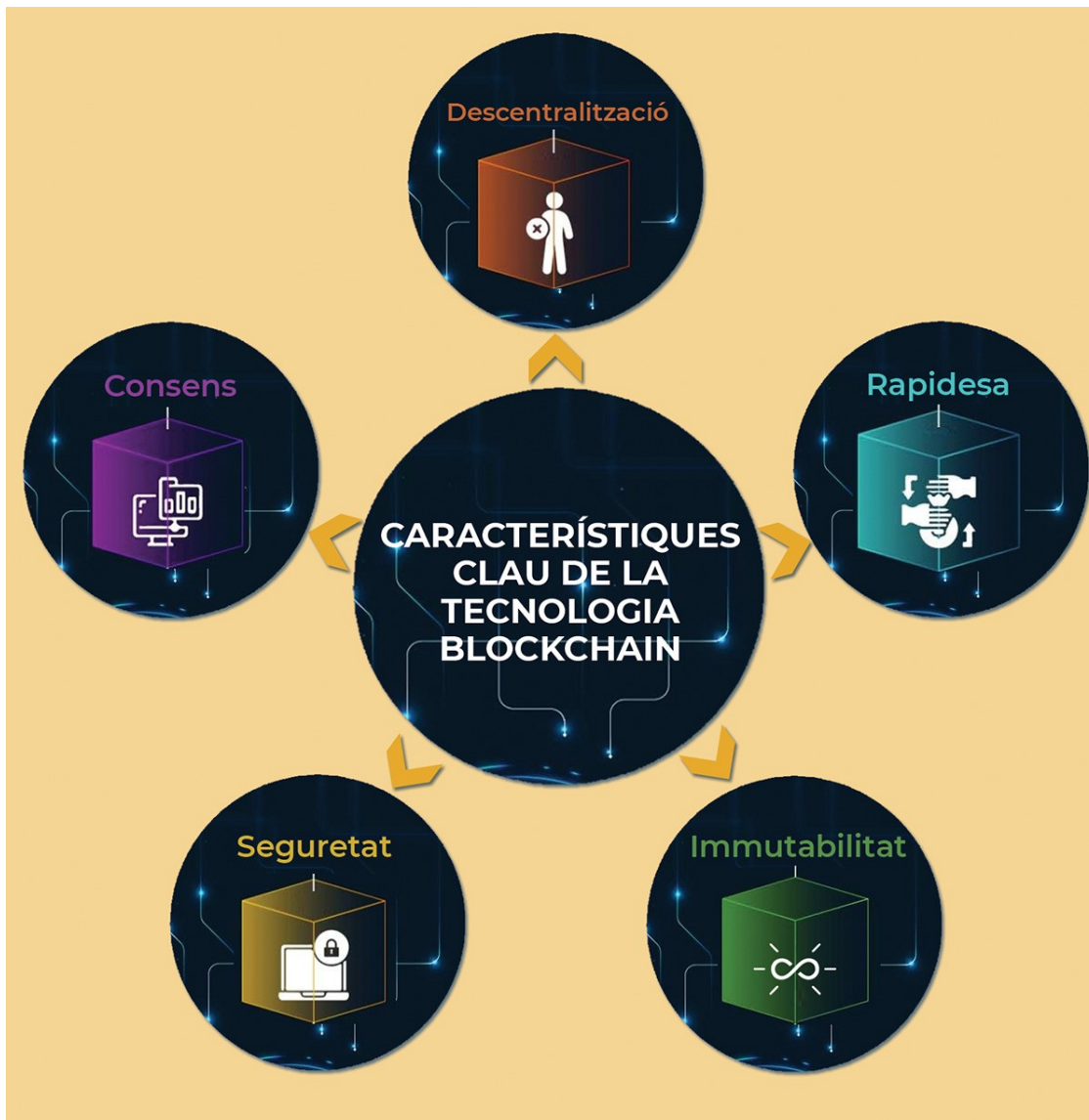
També apunta que el *blockchain* està entrant en el terreny jurídic, permet la creació dels contractes intel·ligents: «Cada vegada són més els bufets i les assessories legals que ho utilitzen per facilitar el tràfic jurídic. L'asseguradora americana AIG ha estat la primera a utilitzar el *blockchain* en les seves operacions. Les pòlisses es poden automatitzar i l'ús de la tecnologia en les assegurances

suposa un gran estalvi de costos, de temps i de burocràcia, ja que quan es doni alguna condició de la prima, automàticament s'executa. La quantitat d'informació disponible seria superior i això permet millorar el servei als clients. També permet personalitzar cas a cas. En una assegurança de viatges seria possible conèixer en tot moment l'evolució del viatge i si es donen esdeveniments que donin lloc o no a una indemnització. El pagament de la compensació seria immediat. En el cas d'una assegurança de vida, quan es conegui la defunció del titular, els diferents beneficiaris podrien cobrar el capital corresponent sense endarreriments», explica Franch. A més, també afirma que «els bancs ja estan utilitzant la tecnologia *blockchain* en les transferències i el vot dels accionistes en les juntes de propietaris».

D'altra banda, són múltiples els rumors de manipulacions en les votacions d'estats i institucions per les influències que tenen certs actors. Jordi Franch sosté que «la votació mitjançant *blockchain* seria totalment segura, ja que, en el moment que una persona emet un vot, queda registrat a la xarxa, no es pot modificar i aquesta persona no pot tornar a votar. Aquest simple procés permetria millorar les votacions i la democràcia arreu del planeta».

Daniel Marco, director general d'Innovació i Economia Digital de la Generalitat, sosté que «la tecnologia de cadenes de blocs pot ser aplicada a àmbits molt diversos, ja que es tracta d'una tecnologia de base com podrien ser les bases de dades, però amb unes característiques i funcionalitats especials. Per tant, la fan servir empreses i entitats molt diverses de sectors com l'agricultura, la logística, la banca, la formació... Les administracions també comencen a utilitzar aquestes tecnologies per donar més transparència als seus processos i promoure el desenvolupament de nous servicis digitals en àmbits com salut, educació, contractació pública, l'agricultura, la logística o els residus per facilitar i fer més transparent la traçabilitat de certs productes». També en el sector de la formació «per acreditar títols o certificacions acadèmiques», en el sector de la salut «per registrar i gestionar de manera més segura i transparent dades de pacients», en el sector energètic «com a base per a l'intercanvi d'energia de manera registrada», i en molts altres sectors en què calgui registrar informació de manera segura, transparent i immutable.

Ariana Calleja és d'una opinió similar i subratlla que les cadenes de blocs són una tecnologia d'abast multisectorial que actualment té aplicacions en múltiples indústries: «Financera, transports, farmacèutica, alimentària, tèxtil, educació i altres». Matisa, però, que «no totes les empreses necessiten fer ús de la tecnologia *blockchain*. I en cas que fos necessari innovar, l'obsolescència depèn també d'altres factors com el nivell de competència en la indústria o la falta d'implementació d'altres tecnologies emergents coexistents». Assegura que no és una relació casual que en el teixit empresarial actual l'adopció de la tecnologia s'hagi dut majoritàriament a terme per empreses emergents i grans empreses: «Les primeres tenen a disposició un *sandbox* regulador que els permet fer proves en un entorn amb unes condicions favorables que elimina certes barreres d'entrada. I les segones s'agrupen creant consorcis que permeten desenvolupar *blockchains* fent un ús conjunt dels recursos que disposen per resoldre un problema concret de negoci», constata la tesorera de l'Associació Blockchain Catalunya. I afegeix: «Cal aclarir que el *blockchain* o les tecnologies de registre distribuït no sempre ofereixen un valor afegit a les empreses, no sempre són la solució tecnològica adequada. Cal estudiar sempre si és viable i eficient en cada model de negoci. Si estudiant el model de negoci fos eficient fer-ne ús, el cost de desenvolupament depèn de les funcionalitats a implementar». A diferència de les emergents que desenvolupen projectes tecnològics interns perquè disposen del coneixement i no necessiten externalitzar-lo, Ariana Calleja considera que «per a una empresa petita té més sentit adherir-se a una xarxa de col·laboració. Les ajudes públiques haurien d'anar en aquesta línia: cohesionar l'ecosistema».



Infografia: Carles Claret.

### Catalunya, capdavantera

Les cadenes de blocs i la resta de tecnologies de registre distribuït encara es troben en una fase emergent i de desenvolupament, però a Catalunya ja es mostren signes d'arrelament en el teixit empresarial. El país forma part de la Global Blockchain Ecosystem Network, l'única plataforma global i intersectorial d'aplicacions de *blockchain* que hi ha al món. Segons l'estudi *El Blockchain a Catalunya*, elaborat per ACCIÓ el gener de 2020, l'ecosistema del *blockchain* al nostre país està integrat actualment per 76 empreses, amb un impacte econòmic baix, però amb un elevat potencial de creixement. Tot i això, Daniel Marco apunta que «des de la publicació de l'informe de fa un any s'han seguit identificant noves empreses, i a principis del 2021 ja en tenim un total de 132, cosa que fa evident el creixement en nombre d'empreses en aquest sector».

Es tracta d'un ecosistema emergent format majoritàriament per microempreses i on el 68% de les empreses són *startups*, el 60% tenen menys de quatre anys. De mitjana, les empreses detectades tenen una facturació anual estimada de 120.000 euros i 5 treballadors. En total, s'estima que



actualment a Catalunya hi ha uns 397 llocs de treball i una facturació de 9,46 milions d'euros directament vinculats a les tecnologies de registre distribuït. Segons es desprèn de l'estudi, l'impuls de la recerca i la innovació, com també de la transferència tecnològica, és clau per al desenvolupament d'aquesta tecnologia. A més de les empreses i els centres de recerca, l'ecosistema del *blockchain* a Catalunya també inclou entitats i iniciatives de suport al desenvolupament del propi sector com ara comunitats, esdeveniments, entitats de formació, acceleradores, associacions, etc.

El director general d'Innovació i Economia Digital afirma que per donar suport a les empreses «tant en el desenvolupament com en l'adopció de la tecnologia» s'ha posat en marxa l'Estratègia Blockchain de Catalunya, que «inclou la realització de diferents activitats de suport com l'elaboració d'informes i casos d'ús de la tecnologia per facilitar el coneixement i l'adopció. També s'ha posat en marxa el Centre Blockchain de Catalunya, en col·laboració amb la Cambra de Comerç de Barcelona, que realitza activitats de formació, difusió i suport en l'àmbit de les tecnologies *blockchain* en els diferents sectors productius del país». Segons Daniel Marco, Catalunya compta amb un seguit de capacitats que la situen com un pol d'atracció idoni per al desplegament tecnològic de serveis i de nous models de negoci associats a les tecnologies *blockchain* i de registre distribuït: «Un bon posicionament en captació d'inversió tecnològica i generació d'innovació digital, un sector TIC potent i consolidat, un ecosistema emergent de tecnologies *blockchain* i un impuls públic decidit a promoure les potencialitats d'aquestes tecnologies a l'Administració i entre les empreses i la ciutadania». A Catalunya tres centres identificats amb el segell TECNIO desenvolupen la tecnologia de cadenes de blocs: Eurecat, la Fundació i2CAT i el Centre Easy. L'ecosistema també està format per entitats i iniciatives de suport al seu desenvolupament. D'altra banda, l'estudi recalca que s'està utilitzant en sectors com l'alimentació i la logística -per controlar la traçabilitat dels productes que es consumeixen o distribueixen-, l'administració pública -per millorar la seguretat del vot electrònic-, el comerç -per fer més transparent l'etiquetatge-, l'atenció sanitària -per xifrar dades-, o l'energia -per poder-la autogenerar, utilitzar i vendre-, entre d'altres.

El 24 de juliol de 2018, el Govern de la Generalitat va aprovar la implementació de la tecnologia *blockchain* a l'activitat de l'Administració pública. Poc després, el juny del 2019, el Govern va aprovar l'Estratègia Blockchain de Catalunya, que preveu desplegar un programa d'actuacions al voltant de sis eixos: la millora dels serveis públics afavorint una prestació proactiva i personalitzada, l'orientació de Catalunya com a país de referència; l'impuls de centres de recerca i tecnològics que connectin la *blockchain* amb la intel·ligència artificial i la 5G; la potenciació d'una nova indústria; la retenció i atracció de talent; i la definició d'un marc regulador favorable.

### El paper de Manresa

Des de l'Ajuntament de Manresa, assenyalen que el consistori «no utilitza en aquests moments la tecnologia *blockchain* en la seva gestió municipal, ni en la interna (expedients, tributs, comptabilitat...) ni en l'externa (webs). L'Ajuntament resta amatent al desplegament de l'estratègia catalana per si es pot adherir o compartir projectes d'administració electrònica o de ciutat intel·ligent en el futur».

Altres ajuntaments catalans ja han fet la primera immersió en la tecnologia *blockchain*. Alcoletge va organitzar una votació electrònica basada en la tecnologia de les cadenes de blocs per decidir en què s'invertia part del pressupost municipal. El projecte consistia a registrar a la base de dades del poble una moneda virtual, en aquesta ocasió anomenada vot, i a ingressar de manera virtual un vot a cada ciutadà empadronat, que li servia per poder participar en la consulta. Dels 2.996 electors registrats al cens van votar-ne 690, un 23%, molt per damunt de la mitjana catalana, que ronda el 8% en matèria de processos participatius, i per sobre del darrer pressupost participatiu de Manresa, que va tenir una participació del 5%.

Un altre cas d'èxit es pot veure clarament en el cas dels *Vilawatts*, la moneda digital de Viladecans, impulsada per l'Ajuntament de la localitat i desenvolupada per l'empresa Ubiquat. Creada el 2008, l'empresa igualadina també ha desenvolupat la moneda digital *Gram*, de Santa

---

Coloma de Gramenet, i està en contacte amb diversos ajuntaments i entitats que volen desenvolupar les seves criptomonedes. Jaume Catarineu, enginyer superior en Informàtica i CEO i fundador d'Ubiquat, explica que usen *blockchain* «per canviar com ens relacionem com a societat: entre nosaltres, amb els comerços i amb l'administració pública. Des de fa anys impulsem circuits de monedes locals. Són circuits de pagament en diner electrònic, i per tant amb la garantia legal de l'euro, però sumant-hi la intel·ligència social i la programació de les criptomonedes».

El fundador de l'empresa igualadina sosté que així «es poden crear estímuls econòmics i socials com mai i, gràcies a ells, impulsar nous valors a la societat. Aquest nou paradigma que estimula la digitalització i la sostenibilitat serà clau els propers anys», pronostica. I afegeix: «La tecnologia *blockchain* acabarà sent una element natural de la majoria de les xarxes de dades del futur. Serà com les bases de dades ara, que estan arreu. Amb el temps, però, es deixarà de parlar de la tecnologia en si i senzillament la usarem igual que ara usem les altres tecnologies d'internet com HTTP, TLS i tantes d'altres». En relació al rol municipal, assenyala que «la compra pública innovadora pot ser una bona eina. Cal, però, que l'administració tingui visió estratègica i aposti per invertir en solucions que li donin valor diferencial. Qualsevol ajuntament pot provar de fer un registre concret de dades amb *blockchain*, per exemple».

Sobre Manresa en concret, Catarineu menciona que «pot ocupar el lloc que vulgui. Té una tradició industrial molt important i les possibilitats que hi ha d'usar tecnologies de registre distribuït vinculades a processos de producció i/o postvenda són moltes. Tot és qüestió de posar-s'hi i veure quins avantatges té». Si hagués d'esmentar una ciutat, el fundador d'Ubiquat potser destacaria Girona, «perquè han desplegat el Centre Blockchain Catalunya, copromogut amb la Cambra de Comerç i la Universitat de Girona». Daniel Marco també destaca que algunes de les entitats rellevants com el Centre Tecnio Easy Innova i el Centre Blockchain de Catalunya estan ubicats a Girona, però ressalta que «aquest tipus de tecnologies operen a través d'internet i per tant no és tan important la ubicació des d'on operen». Es tracta d'una tecnologia distribuïda que opera des de moltes ubicacions. A Manresa s'han organitzat algunes xerrades divulgatives i hi ha algun grup de debat que tracta aquests temes. Però són unes tecnologies totalment digitals que no estan directament vinculades a una ciutat o territori concret, sinó que tenen el potencial per desenvolupar-se en qualsevol territori.

### **Pedagogia i formació**

Malgrat l'escassetat de formació reglada i el fet que cada vegada sigui més habitual aprendre sobre aquestes noves tecnologies de manera autodidacta, Manresa ha acollit nombrosos actes formatius i activitats divulgatives sobre el tema. El dia 9 de febrer del 2018 més d'una seixantena d'empresaris van assistir a la jornada sobre el bitcoin organitzada per PIMEC Catalunya Central al Palau Firal, que va contextualitzar el fenomen de les criptomonedes i va plantejar els reptes que haurà d'afrontar el teixit empresarial dins d'aquest nou paradigma.

El dia 5 de març del 2018, Gerard Duelo, impulsor del bitcoin català, va omplir la sala d'actes de la FUB2 de Manresa en una xerrada sobre criptomonedes en què va donar a conèixer la divisa virtual *Croat*, nascuda l'agost del 2017 i de la qual és promotor. Es van haver de posar cadires supletòries i fins i tot hi va haver gent que es va haver de quedar dempeus. A finals d'abril del 2019 es va fer la Setmana Digital al campus Manresa de la Universitat de la Catalunya Central, coneguda com a e-week. Sota el títol *Distributed Intelligence. Smarter Together*, es va reflexionar sobre la connectivitat intel·ligent i permanent de tota la societat a partir del 5G. Una de les conferències va ser sobre *L'economia de les criptomonedes i el blockchain*, en què van participar el professor dels estudis d'ADE, Jordi Franch; Leandro Navarro, expert de la UPC en tecnologia *blockchain*, i Carles Gómar, coordinador de Plans Sectorials d'ACCIÓ. I el 21 d'octubre del 2018 el Centre de Desenvolupament Empresarial de l'Ajuntament de Manresa havia organitzat una sessió informativa gratuïta amb l'objectiu de donar a conèixer quins canvis i oportunitats pot aportar la nova tecnologia del *blockchain*. La sessió va anar a càrrec d'August Corrons, professor d'Estudis d'Economia i Empresa de l'UOC, cooperativista especialitzat en monedes complementàries, economia solidària i tecnologia *blockchain*.

## Identitat digital

El setembre del 2019, el Govern va presentar IdentiCAT, un nou model d'identitat digital descentralitzada i autosobirana que pretenia convertir-se en la primera identitat digital a nivell europeu impulsada des d'un àmbit públic i autogestionada pel ciutadà amb total garantia jurídica i vàlida per operar amb l'Administració pública i amb el sector privat. Però el projecte va ser aturat després de la publicació del Real-decreto Ley 14/2019, del 31 d'octubre de 2019. La mesura va ser anunciada per Pedro Sánchez en una entrevista a Onda Cero en què va explicar que es pretenia controlar el "potencial mal ús" de la Generalitat per construir una república digital i en què va assegurar que «ni hi haurà independència offline ni online».

Des de llavors, segons el director general d'Innovació i Economia Digital, Daniel Marco, la Generalitat ha estudiat «la manera com es podria seguir endavant amb el projecte, modificant aquells aspectes que poguessin anar en contra del decret. Durant l'any 2020 es van modificar els plecs tècnics adaptant-los a les bases descrites al projecte de la Comissió Europea. En paraules de Jaume Catarineu, fundador d'Ubiquat, el nou model d'identitat sobirana (SSI) ?ens canviarà la vida en el propers anys, i per a bé. Passarem a tenir el control de les nostres dades i, sobretot, coneixerem i decidirem qui sap què de nosaltres, per a què i fins quan».

## Grau de maduresa

De quants anys estem parlant perquè el *blockchain* pugui arribar a integrar-se amb resultats visibles a nivell massiu? Per a Ariana Calleja, «no serà abans de 5 o 10 anys». Es basa en el *Hype cycle* de la consultora Gartner, especialitzada en l'estudi de l'evolució de les tecnologies emergents: «Estic d'acord amb aquesta estimació. En els anys que venen veurem com les plataformes *blockchain* seran escalables, interoperables i admetran la portabilitat de contractes intel·ligents entre plataformes. Amb el temps, les *blockchain* permissionades s'integraran amb les *blockchain* públiques, que fins ara coexisteixen per separat. I tot plegat fomentarà un procés de normalització de la tecnologia».

Jaume Catarineu, en canvi, és partidari d'un termini de temps més curt: «Obviar avui dia tecnologies com el *blockchain* o la intel·ligència artificial és com haver obviat internet l'any 1994. Pots passar una temps fent veure que no existeix, però com més triguís a entendre-la i usar-la com cal menys competitiu seràs en el futur. En els propers dos o tres anys veurem l'arribada d'infininitat d'aplicacions i usos basats en *blockchain*. Ara ja n'hi ha algun, però en dos o tres anys serà massiu».

Avui, qualsevol infant que no sap llegir pot agafar un mòbil i pot obrir YouTube sense problema. Els pares acostumen a atribuir-ho a una intel·ligència especial dels seus fills, però en realitat és mèrit de l'equip que va dissenyar la interfície. Per tant, a mesura que una tecnologia evoluciona, també ho fa la seva interfície, que es torna cada vegada més senzilla, i en el cas de la tecnologia *blockchain* també serà així. Són diversos els experts que equiparen la invenció del *blockchain* a la introducció de la informàtica en l'àmbit domèstic o a la popularització de l'ús d'internet, en el sentit que pràcticament tot al nostre voltant és susceptible de beneficiar-se de les garanties de legitimitat que brinda la cadena de blocs.

Jordi Franch creu que caldria fer extensible i assequible la informació i l'assessoria a les petites empreses: «Aquest servei podria ser proveït pel sector públic i també pel privat. No soc partidari de subvencionar les empreses en funció d'uns paràmetres que defineix l'administració. Veiem una altra vegada que aquest sistema no acaba de funcionar, però crea múltiples corrupteles. En canvi, soc partidari de retirar i derogar l'anomenada Taxa Google, que no és una taxa sinó un impost i que no s'aplicarà només a Google sinó a les empreses que operen a internet, que ha entrat en vigor el 16 de gener. És un impost del 3% sobre les transaccions i serveis digitals a internet que pot frenar i dificultar la tecnologia *blockchain*. Amazon ha començat a comunicar a les 9.000 pimes de l'estat que venen a través del seu *marketplace* que la tarifa que cobra per fer

d'intermediari pujarà un 3% a partir del proper mes d'abril per aquest nou impost. La pujada de preus suposa un nou problema per a milers de pimes que ja pateixen els efectes devastadors de la pandèmia i per a les quals les vendes per internet s'havia convertit en una important via d'escapament».

Per al director general d'Innovació i Economia Digital de la Generalitat, Daniel Marco, és difícil establir un termini però segurament els propers «tres o quatre anys» seran decisius: «Com moltes de la transformacions tecnològiques, es triga un temps perquè maduri la tecnologia i posteriorment l'adopció. Aquesta tecnologia, tot i que fa anys que es van posar les bases, no ha estat fins als darrers anys que ha experimentat un creixement important en el desenvolupament de nous serveis. Tot i així encara és una tecnologia emergent i es trigaran alguns anys a veure una implantació generalitzada».

***«És important formar-se i disposar de les competències digitals dins de la empresa per poder estar al dia i reaccionar davant dels canvis que aquesta tecnologia pugui donar»***

Daniel Marco també és de l'opinió que la majoria de sectors haurien de conèixer aquesta tecnologia i veure en quins àmbits concrets de les seves activitats els pot ser útil: «Cada empresa ha d'analitzar com li pot impactar. Hi pot haver casos d'empreses en què els impacti de forma més important perquè el que fan ara es pugui fer d'una manera millor o diferent i per tant empreses competidores que l'adoptin els pugin passar al davant. Però també hi pot haver casos d'empreses en què l'impacte sigui baix o molt baix i no suposi un problema no adoptar-la. És important formar-se i disposar de les competències digitals dins de la empresa per poder estar al dia i reaccionar davant dels canvis que aquesta tecnologia pugui donar».

### **L'efecte de la covid**

La pandèmia ha ocasionat una dràstica contracció de l'economia mundial, tan sols dotze anys després de la Gran Recessió. Segons informes del Banc Mundial, és la pitjor estroncada econòmica des de la Segona Guerra Mundial i la primera vegada des del 1870, en què tantes economies juntes experimenten una disminució del producte per càpita. Alhora, en tan sols uns mesos, la covid-19 ha accelerat les tecnologies digitals que ja estaven aquí des de feia temps, però que fins ara moltes persones i empreses no sabien ni que existien. La pandèmia ha implicat que l'esfera virtual hagi reemplaçant la física en molts àmbits: videotrucades, reunions virtuals, assistència sanitària digital, hospitals connectats, oficines de grans i petites empreses, llocs de reunió i entreteniment... L'arribada de la pandèmia ha accelerat moltes de les tendències, especialment aquelles que permetien la reducció o l'eliminació del contacte entre persones.

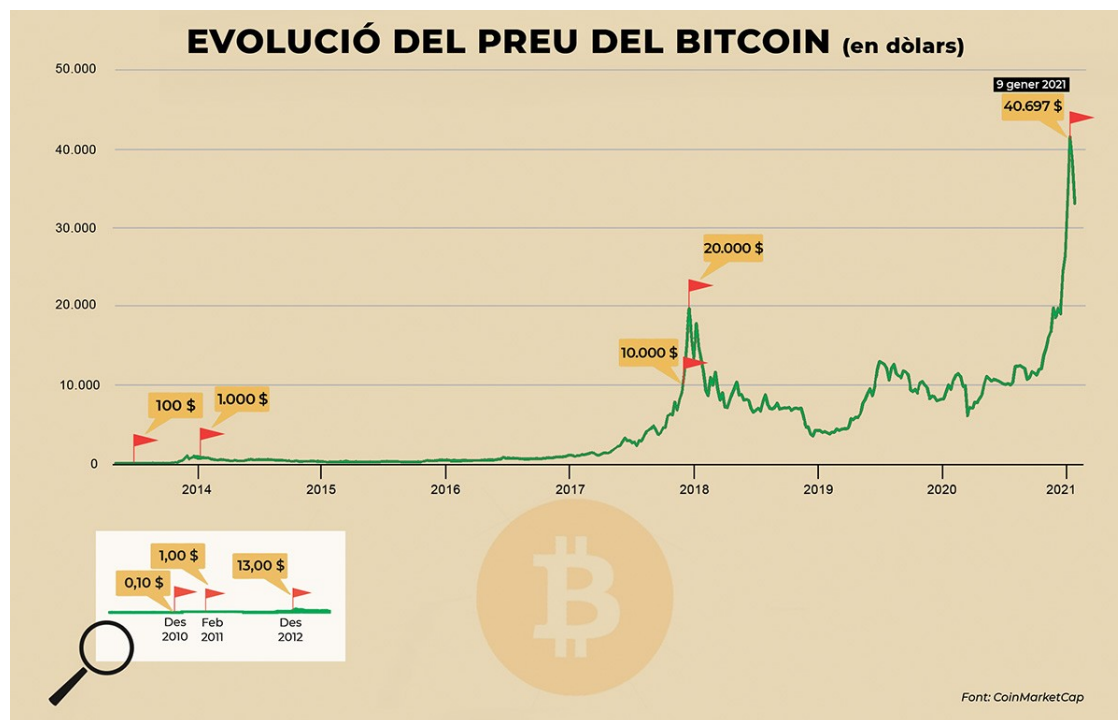
La covid-19 ha disparat les compres per internet, que han assolit màxims històrics, tot i les possibles dificultats que tenien aquests canals online per respondre a les demandes dels clients. A mesura que els bancs centrals i els governs han incrementat notablement la impressió de diners per combatre el dany de la pandèmia, l'augment de liquiditat ha elevat el preu de les criptomonedes alhora que ha devaluat el valor de les pròpies monedes estatals. El coronavirus ha revifat l'interès per la principal moneda digital, el bitcoin, que s'ha vist com una protecció útil contra la inflació. Des de l'inici de la crisi sanitària, ha crescut la utilització de carteres digitals per emmagatzemar bitcoins i han crescut les expectatives sobre l'ús d'aquesta divisa digital. Per a alguns analistes, en l'era postcovid, la moneda digital es configurarà com una forma fàcil, ràpida, segura i transparent de fer

pagaments.

Sigui com sigui, la tecnologia *blockchain* també ha jugat un paper molt important en la lluita contra el covid-19 i ha servit com a suport a moltes iniciatives arreu del món per combatre el virus. Una d'aquestes iniciatives ha estat el seguiment i el monitoratge de dades de la malaltia, ja que a causa de la transparència pot oferir respostes informatives més eficients i precises. També s'ha pogut veure l'ús d'aquesta tecnologia en el desenvolupament de fàrmacs per combatre el virus, gràcies al ràpid processament de dades. I, beneficiant-se de l'eficàcia d'aquesta eina en la gestió de les cadenes de subministrament en qualsevol sector, s'ha pogut fer un seguiment exhaustiu dels productes sanitaris.

### L'or millennial

Vivim en un món en què més persones tenen accés a internet que a un compte bancari. Una enquesta del mes de desembre del 2020 de la consultora financera internacional Devere Group va mostrar que més de dos terços dels clients millennials preferien el bitcoin abans que l'or com a actiu segur. Així mateix, el 59% dels millennials pensa que la major part de la població farà servir bitcoins en la propera dècada. Segons dades de l'empresa Kaspersky, el 19% de la població mundial havia adquirit alguna criptomoneda abans del 2019.



Infografia: Carles Claret. Font: CoinMarketCap.

La pujada de preu d'enguany és lleugerament diferent de la de 2017, ja que és impulsada principalment per institucions que, a diferència dels inversors minoristes, tendeixen a mantenir l'actiu a llarg termini en lloc de mirar d'obtenir-ne un benefici a curt termini. Aquesta noció reforça la propietat de magatzem de valor de bitcoin i el fa més comparable que mai a l'or. Cada vegada són més els analistes que apunten que serà el nou patró de referència de la nova economia.

**«El Banc Central Europeu ja ha anunciat que en dos**

---

## *o tres anys començarà a emetre *Cryptoeuros*, que tots podrem tenir directament al moneder digital del nostre mòbil»*

Ariana Calleja apunta que el bitcoin s'està beneficiant d'una onada constant d'interès institucional que està accelerant l'acceptació generalitzada: «Observar la tendència d'adquisició de criptomonedes per part de particulars, en l'actualitat, no ofereix cap dada rellevant sobre l'ecosistema perquè durant els últims dos anys el volum majoritari de l'operativa de mercat ha estat dominat per l'entrada d'inversors institucionals, i això sí que estableix un nou llindar en les expectatives. Sembla que el sector financer passa a ser un nou actor del ecosistema». Preveu que, amb l'auge de les monedes digitals dels bancs centrals (CBDC) i el seu futur ús com a instruments de política monetària, «la compra de criptomonedes s'estabilitzarà i els mercats seguiran tenint operativa però aquesta ja no tindrà un caire tan especulatiu». El fundador d'Ubiquat, Jaume Catarineu, interpreta que «ens acostumarem a tenir criptomonedes a la butxaca. De fet, el propi Banc Central Europeu ja ha anunciat que en dos o tres anys començarà a emetre *Cryptoeuros*, que tots podrem tenir directament al moneder digital del nostre mòbil. Això ho tenim a tocar i quan arribi farà que ens mirem el passat com una relíquia».

En paraules de Daniel Marco, moltes de les solucions i serveis basats en tecnologia *blockchain* es basen en criptomonedes o *tokens* per realitzar les seves funcions i en molts casos els ciutadans intercanviaran criptomonedes sense ser-ne conscients: «Per exemple si tenim un sistema capaç d'intercanviar energia entre diversos edificis segons la producció fotovoltaica i consum que tenen, aquest intercanvi es pot fer sobre *blockchain*. Això fa que l'adopció de criptomonedes tingui una tendència a l'alça, ja que són la base de les transaccions en els sistemes *blockchain*», sosté el director general d'Innovació i Economia Digital.

### **Paper moneda o moneda digital**

L'economia mundial es basa en l'intercanvi. I l'intercanvi necessita d'una divisa que el faci efectiu. Les millores tecnològiques ens han dut a evolucionar des d'una economia basada en el bescanvi als actuals sistemes de pagaments basats en diners fiduciaris i, de manera creixent, en diners digitals, com les targetes de crèdit o els sistemes de pagament a través de telèfons mòbils.

Antigament, el comerç es vehiculava mitjançant el bescanvi quan hi havia una doble coincidència de desitjos, però la diversitat i la complexitat de l'economia van fer aparèixer diversos mitjans de pagament: dents de balena, grans d'arròs o cargols de mar servien com a unitat de compte i com a dipòsit de valor. Tot i això, les monedes han constituït la forma de diners més estesa al llarg de la història, perquè el seu valor s'acceptava mundialment a causa de la facilitat de transport i als avantatges de conservació.

La història del paper moneda té origen a la Xina del segle VII, durant la dinastia Tang, entre l'any 618 i el 907. Durant el segle X, l'ús del paper moneda es va estendre arreu del continent asiàtic. A Europa es va emetre per primera vegada a Suècia el 1661, com a comprovant d'un dipòsit. A partir del segle XVIII, l'emissió de paper moneda es va generalitzar arreu del continent europeu, sempre recolzat en l'or que posseïa cada estat. És a dir, per cada bitllet imprès el respectiu banc central havia de tenir l'equivalent en unces d'or. Això marcava una diferència respecte al paper moneda original xinès, que es basava només en la confiança.

Sota aquest sistema, els bancs centrals emeten papers que actuen com a diners, amb la particularitat que aquests bitllets són convertibles en or si el tenidor així ho requereix. Això vol dir que els diners en circulació depenen en tot moment de la quantitat d'or que tingui el seu Govern. En el patró or, cap estat pot imprimir diners per sobre de les seves reserves d'or, cosa que

assegura certa disciplina monetària i una contenció de la inflació. En els acords de Bretton Woods del 1944 es va aprovar l'establiment del patró dòlar vinculat a l'or. Això significava que el dòlar havia de ser la moneda de referència per a les restants divises, mentre que cada unça d'or es fixava en un valor de 35 dòlars. D'aquesta manera, els bancs centrals podien canviar or per dòlars i viceversa a través de la Reserva Federal.

El sistema va funcionar perfectament fins que va començar la Guerra del Vietnam. Els Estats Units es van veure obligats a imprimir i enviar a l'exterior milers de milions de dòlars per finançar la guerra i el 1971 el país va tenir un dèficit comercial per primera vegada al segle XX. El 15 d'agost d'aquell mateix 1971, Richard Nixon va ordenar tancar la finestreta de canvis d'or per dòlars i va acabar així amb el règim de lliure convertibilitat del dòlar i l'or. Tot això significava la fi del sistema fix que establia que una unça d'or equivalia a 35 dòlars. Els dòlars ja no es recolzaven en l'or i passaven a ser diners fiat o moneda fiducidària. En altres paraules, el dòlar passava a recolzar-se en l'autoritat que l'emetia i assegurat únicament per la creença i el consens dels usuaris. Sense la nostra confiança, els bitllets serien objectes sense cap valor intrínsec.

Segons el Fons Monetari Internacional, actualment, més del 60% de les reserves de divises estrangeres dels bancs centrals conegudes són en dòlars nord-americans, fet que els converteix en la moneda mundial de facto. Però això pot canviar. Hi ha qui apunta que ja ha canviat. El 35% de tots els dòlars nord-americans existents s'han imprès en els darrers deu mesos. El 75% de tots els dòlars nord-americans existents s'han imprès després de la creació del bitcoin. L'oferta de dòlars ha augmentat un 309% des que es va crear el bitcoin. Nou mil·lenni, nou paradigma: nova tecnologia, nova societat. 2020: pandèmia i *blockchain*.