



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

ZUZENBIDE  
FAKULTATEA  
FACULTAD  
DE DERECHO

## GRADU AMAIERAKO LANA

### ***Blockchain, zenbait Arazo Juridiko***

Gradua: Zuzenbidea

Ikasturtea: 2018-2019

Lanaren egilea: Ainhoa Goenaga Illarramendi

Zuzendaria: Igone Altzelai Uliondo

<b>1. SARRERA</b> .....	3
<b>2. ZER DA BLOCKCHAIN? NOLA FUNTZIONATZEN DU?</b> .....	5
<b>3. TEKNOLOGIA BIDEZKO KONTRATUGINTZA: BLOCKCHAIN ETA SMART CONTRACTS</b> .....	10
<b>3.1 Aldeko ikuspegiak</b> .....	12
<b>3.2 Ikuspegi kritikoak</b> .....	14
<b>4. BLOCKCHAIN ESKUBIDE ETA OBLIGAZIOEN SORRERA LEKU</b> .....	15
<b>4.1 Transakzioak</b> .....	17
<b>4.2 Token edo informazio-unitate independenteak</b> .....	19
<b>5. KONTRATAZIO ELEKTRONIKOA ESPAINIAR ZUZENBIDEAN ETA BLOCKCHAIN NEGOZIAZIO ESPARRU BEZALA</b> .....	22
<b>6. BLOCKCHAIN ERREGISTRO BEZALA</b> .....	26
<b>6.1 Erregistrazioaren printzipioak bloke-katean</b> .....	29
<b>6.2 Bloke-katea erregistroetan aplikatuz</b> .....	31
<b>7. BLOCKCHAINAREN MUGAK</b> .....	34
<b>7.1 Fede oneko hirugarrenaren babesa</b> .....	35
<b>7.2 Bloke-kateak bete beharko lituzken baldintzak</b> .....	38
<b>8. ONDORIOAK</b> .....	40
<b>9. BIBLIOGRAFIA</b> .....	42

# 1. SARRERA

Azken urteetan, kriptotxanpon, *blockchain* eta *smart contracts* bezalako terminoak entzuten hasi dira. Orain dela gutxi arte, guztiz kontzeptu ezezagunak zirela ere esan daiteke. Gizartearen zati batek ez daki zer diren eta beste zati batek entzunak ditu noizbait. Oraindik ere garatzen joan doan fenomeno berri baten aurrean gaude. Gaiaren inguruan zerbait entzuna izanagatik ere, zati handi batek ez du ulertzen honen funtzionamendua eta galdera asko dira planteatzen direnak.

Inolako erregulaziorik gabe eta estatuaren kontrolerik kanpo dauden fenomeno hauek ekar ditzazketen iraultzak interesa piztu ohi dute. Posible al da anonimotasunean transakzioak gauzatzeko aukera izatea? Edo zenbait kontratu burutzeko bitartekari lana egiten duen hirugarren fede emailea kanpo lagatzea? Esate baterako, ondasun higiezinaren transmisioa bankuaren parte hartzerik gabe edo notarioaren beharrik gabe gauzatzea? Guzti honek sinestezina dirudi. Erakargarria da transakzioak norbere identitatearen arrastorik utzi gabe egiteko aukera, baina honek legez kanpoko ekintzak burutzeko arriskua ekartzen du. Adibidez, kriptotxanponen edukitzari dagokionez, hauei esker inork ezin izango du jakin bakoitzaren benetako ondare osoaren balioa zein den, eta horrela zerga ordainketen inguruan iruzur egitea ahalbidetzen da.

Teknologia hauen funtzionamendua ongi ezagutzen dutenen artean, fenomeno hauek eskaintzen dituzten aukeren ondorioak aztertzean, korronte desberdinak nabari dira; bada eztabaida, ikuspegi baikorragoa dutenen eta ezkorragoaren artean. Ikus daitekeen moduan, baliabide hauek eskaintzen duten abantaila bakoitzari loturik, zuzenbidea urratu dezaketen arriskuak agertzen dira. Baina aitortu beharra dago bloke-katearen ideiatik datorren filosofia honek, adostasunean, deszentralizazioan, distribuzioan, iturri irekian, gardentasunean eta komunitatean oinarri hartuta, potentzialtasun handia duela gizartearen eremu askotan aldaketak eragiteko. Guzti honetan arazoa ez da teknologia bera izatez, baizik eta berari ematen zaion erabilpena. Fenomeno garrantzitsu eta berri baten aurrean gaude, teknologian eta zuzenbidean eragina duena eta gai honen inguruan sakontzea da lan honen helburua.

Teknologia berri hauek nolabaiteko bilakaera izan badute ere, oraindik gizartearen zati batek ez du honen berririk. Bere inguruan hainbat zalantza sortzen ditu eta lan honen funtsa zalantza horietako batzuegana hurbilketa egitea izango da: Iritsiko al da *blockchain* (*cadena de bloques*) edo bloke-katea deiturikoa fede emailea ordeztara?

Dena den, zergatik ez da sistema honen bilakaera aurreikusten zen bezain arrakastatsua izan?

Horren fenomeno berria izanik, aipatutako bi galdera horiei erantzuna emateko, beharrezkoa da lehendabizi bloke-katea zer den, nondik datorren eta bere funtzionamendua zein den ulertzea. Teknologia bat denez, zuzenbidean eragina duena baina azken finean teknologia, kontzeptu konplexuak agertzen dira. Horregatik, lanaren lehendabiziko zatian ahalik eta argien bloke-katea zer den eta bere funtzionamendua nolakoa den azalduko dira.

Bestalde, badirudi bloke-katearen eta kontratu inteligenteen arteko bereizketa ez dela ain argia eta badirela biak nahasten dituztenak ere. Kontzeptu desberdinak izanik, baina elkar eragin dezaketenak, bereizketa egitera eta bloke-katearen kontzeptua oraindik hobeto barneratzera bideratuko da lan honen hirugarren atala.

Horri gehitu behar zaio guzti honek zuzenbidearekin, zehazki zuzenbide pribatuarekin, duen lotura sakonago lantzeko, bloke-kateak eskubide eta obligazioak bere baitan jasotzeko duen gaitasunaren azterketa egingo dela. Azken finean, helburua bloke-kateak erregistro bezala izan dezaken eginkizuna aztertzea izango da, zenbait kontratu egiterakoan ohikoa den hirugarren fede emailea baztertu ote dezakeen ikusteko eta bere garapena edo bilakaera zerk geldotzen duen atzemateko. Horretarako transakzioak nola gauzatzen diren ikusiko dugu eta ezagunagoak egiten zaizkigun zuzenbide pribatuko kontzeptuekin alderatuko ditugu.

Kontratuek, jakina den moduan, eskubide eta obligazioak jasotzen dituzte bere baitan. Hori horrela izanik eta bloke-kateak gaitasun hori duela aztertu ondoren, kontratazioaren inguruan espainiar zuzenbidearen aplikagarritasuna aztertzea beharrezkoa izango da. Gogoratu erregulatu gabeko fenomeno baten aurrean gaudela, baina gizartearen erabilpena ematen ari zaiola negozio juridikoak gauzatzeko.

Puntu honetara iritsita, bloke-katearen bideragarritasun posible bat azterturik izango dugu. Dena den, lanaren mamia landu ahal izateko, bloke-kateak erregistro bezala izan dezakeen funtzionamendua ikusiko dugu, aipaturiko eskubide eta obligazioak barnebiltzen dituen heinean eta kontratazioko zuzenbidea zein erregistrotako printzipioak aplikagarri zaizkion heinean. Hirugarren fede emailea ordezkatu ahal izateko adinako gaitasuna ote duen aztertuko dugu eta ondoren, bere bilakaera uste bezain arrakastatsua zergatik ez den izan.

## 2. ZER DA BLOCKCHAIN? NOLA FUNTZIONATZEN DU?

Iraultza teknologikoen teoriagileen arabera, gure gizarteak hiru iraultza nagusi jasan ditu bere aurrerabidean. Lehena, Neolitikoa gertatutako nekazaritza-iraultza izan zen. Bigarrena, iraultza zientifikoa, duela 500 urte hasi zen eta barne biltzen ditu industria-iraultza, XIX. mendean Britainia Handian hasi eta denbora gutxian mundu guztira zabaldu zena eta informazioaren iraultza, duela 50 urte inguru hasitakoa. Hirugarrena, gaur egun bizi duguna, iraultza teknologikoa da, lehen ordenagailu handietan hasita, informazioaren gizartean bilakatu gara eta bioteknologiaren hastapenak ere ematen ari dira<sup>1</sup>.

Iraultza teknologikoa esan bezala, lehen ordenagailu handietan hasi zen. Ondoren, ordenagailu pertsonala iritsi zen eta denbora gutxian Internet. Ohartzerako, gizarteko kide bakoitza gailu mugikorrez josia, hainbat sare sozialetako erabiltzaile sutsu bilakatu da. Gaur egun abian dagoen iraultza, gauzen Internet da, *Internet of Things* (IoT) delakoa<sup>2</sup>. Konexio deszentralizatuan dauden gailu adimendunak, kriptografia eta bloke-kate edo *blockchain* teknologiaren bidez banatzen da.

Esan genezake, balioaren Internet dela oraingoa. Sarea erabiliz transmititzen da balioa orain, horretarako konfiantzazko hirugarren bat edo nolabaiteko fede-emaile bat erabiltzen delarik ziurtasuna emateko. Ikusiko dugu, *blockchainaren* iraultzak hirugarren fede-emaile horren beharra aldatuko duela matematikaren ziurtasunak aplikatuz. Lehengora itzuliz, ikus ditzakegu hainbat plataforma, non hirugarren batek (Uber, AirBNB, Just Eat; Ebay, Wallapop...) bezeroak eta zerbitzu-emaile edo saltzaileak kontaktuan jartzen dituen. Hirugarren honen lana bitartekariarena da, ez baitu ezer bere jabetzan.

Hasierako *blockchainari* esker, posible izan zen honen teknologia dela eta, lehendabiziko kriptotxanpona sortzea. 2008.urtean izan zen hau *Satoshi Nakamoto*<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> HARARI, Y.N. *Sapiens. De animales a dioses. Una breve historia de la humanidad*, Debate, Barcelona,

<sup>2</sup> CUADRADO MALASAÑA, F. "Blockchain eta haren aplikazioak administrazio publikoetan", *Administrazioa Euskaraz* 98, 2017, 13.orr.

<sup>3</sup> *Bitcoinaren* sortzailearen identitatea hainbat pertsonari egotzi izan zaio; Nick Szabo berari, japoniako tren maketen bildumagile bati, Craig Steven Wright australiarrari (zeinak Nakamoto bera dela baieztatzen duen). Beste iturri batzuen arabera, Satoshi Nakamoto ez da pertsona bakar bat, baizik eta Samsung, Toshiba, Nacchamichi eta Motorola konpainien akronimoa. Ik. KIM, L. *15 Weird and Interesting Facts and Theories About Satoshi Nakamoto, the Founder of Bitcoin*, 2018ko apirilak 13.

izenordearen atzean ezkutaturik dagoen pertsona edo taldeak, *bitcoin* delakoa sortu zuenean. Honen helburua, bi alderdiren arteko transakzioak hirugarren batengana jo beharrik gabe egiaztatzeko aukera sortzea zen. Nolabaiteko kontabilitate deszentralizatu bat dela esan daiteke *blockchaina*, non, administratzaileek eginiko lana *bitcoinekin* sarituko litzatekeen. *Bitcoinaren* oinarritzat puntuz puntu (*peer to peer*) elkarrekin lotutako nodoetan (ordenagailutan) sakabanatutako datu-base bat sortu zuen<sup>4</sup>. Gaur egun, laurogei mila nodo daude.

2009.urtean argitaratu zen *bitcoinaren* iturburu kodea. Dena den, 2010eko maiatzaren 22 arte ez zen egin transakziorik. Laszlo Hanyecz izeneko programatzailea izan zen lehen transakzioa egin zuena, pizza pare bat 10.000 *bitcoinen* truke. Gaur eguneko balioa kontuan izanda, 40.000.000 euro inguru kostatu ziren bi pizza horiek. Hortik aurrera, *bitcoina* gorantz egiten hasi zen. Dena den, traba batzuk ere izan ditu kontzeptua oraindik ere berria baita. 2013ko azaroan, 1.000 dolarreko balioa izatera iritsi zen eta ontza bat urrerekin parekatu zen. 2017ko abenduan berriz, gorakada itzel baten ondorioz *bitcoina*, bere balore altuenera iritsi zen, 18.000 dolarretik gora. Une hauetan, bere balioa 5.000-6.000 dolar artean ibiltzen da.<sup>5</sup>

Dena den, *blockchaina* ez da *bitcoina*. Askoz ere gehiago da, zehazturiko eta gorpuzturiko aplikazioak dituen teknologia da, hainbat eremutan erabili daitekeena, txanpon birtualetatik haratago ere. Honen funtzionamendua gure kultura zein zuzenbidearen oinarrian dagoen konfiantzazko eredu horretatik aldentzen da. Horregatik, juridikoki sortzen diren galderei erantzuteko, beharrezkoa da *blockchainaren* funtzionamenduaren ezaugarriak ezagutzea lehendabizi.

Bere oinarria sakabanatutako erregistroaren teknologia edo DLT (*Distributed Ledger Technology*) da. Antzinatek, enpresa zein instituzioek liburuak erabili izan dituzte beren mugimendu eta transakzioak erregistraturik izateko. Liburu horien jabeak ezagutuko du informazio hori eta berak erabakiko du nola kudeatu. Ondorioz, interesatuek liburu horretako informazioa kontsultatu nahi dutenean, jabeak bitartekari lana egin behar izaten du, "autoritate zentral" bat bailitzan<sup>6</sup>. Autoritate zentral hitza erabiltzean,

---

<https://medium.com/marketing-and-entrepreneurship/15-weird-and-interesting-facts-and-theories-about-satoshi-nakamoto-the-founder-of-bitcoin-7fc7a6ee73c6>

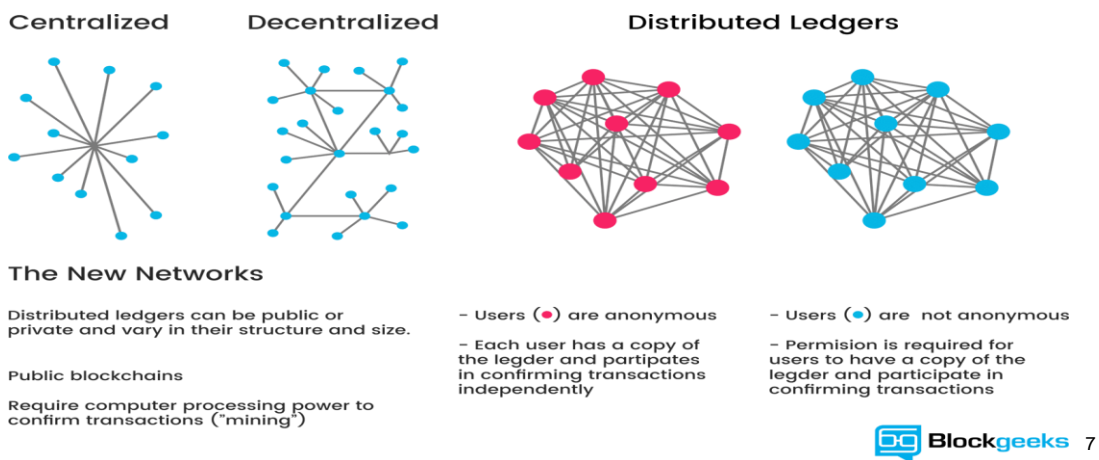
<sup>4</sup> PORXAS, N. eta CONEJERO, M. "Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados", *Actualidad Jurídica Uría Menéndez* 48, 2018, 24.orr.

<sup>5</sup> *Bitcoinaren* prezioa, <https://www.tecnologia.press/precio/bitcoin/>

<sup>6</sup> Autoritate zentrala, informazioaren jabe den entitatea da, burutzen ditugun transakzioei berme eta segurtasuna ematen diete. Kontzeptu hau ez da nahastu behar autoritate publiko edo kreditu entitate batekin. Teknologia honen inguruan egiten diren obra desberdinetan erabiltzen den termino bat da,

informazioaren jabe bat dagoela adierazteko erabiltzen da. Ez da ulertu behar botere publiko edo banku bat bezala. Hau da, sistema zentralizatu bat dagoela adierazi nahi da, konfiantzan oinarritua.

*Blockchain* honi bira ematen dio, kode irekiko protokolo informatikoari esker, datu-baseak modu deszentralizatu batean ematea ahalbidetzen du. “Autoritate zentral” horren beharra ezabatzen du, bitartekaririk gabe jardutea ahalbidetuz. Teknologia honek, transakzio elektronikoen erregistro-liburuak sarean banatzea ahalbidetzen du. Liburu hauek, sarean parte hartzen dutenen artean zabaltzen dira.



Aurrerago ikusiko dugu, bloke-kate publikoak edo publikoari zabaldukoak (*permissioned*) eta pribatuak (publikoari zabaldu gabekoak, *permissionless*) daudela, azken hauek korporazioek beren erabilpen partikularrerako sortuak izaten dira. Lan honetan zehar gehienbat *blockchain* publikoei egingo zaie erreferentzia. Hemen, erabiltzaile bakoitzak, hau da, nodo bakoitzak, erregistro-liburuaren kopia original bat izango du. Ondorioz, nodo hauek edozeinek gainerako erabiltzaileek proposaturiko transakzio bat egitea posible den edo ez zehaztuko du. Bertan gertatzen diren transakzio guztiak beraz, nodo hauek onartuak izango dira. Onarpen hau, nodoen adostasunaren bitartez emango da, onarturiko transakzioa erregistroan barneratuz.

Transakzio hauek bloke batzuetan banatzen dira eta bloke hauek denbora jakin bateko transakzioak jasotzen dira. Ondoren, bloke hauek erregistrora gehitzen joaten

---

informazioaren jabeari erreferentzia egiteko ezagutzen dugun konfiantzan oinarrituriko sistema “zentralizatuan”, BOUCHER, P. *How Blockchain technology could change our lives*, European Parliamentary Research Service, 2017ko otsaila, 5.orr.

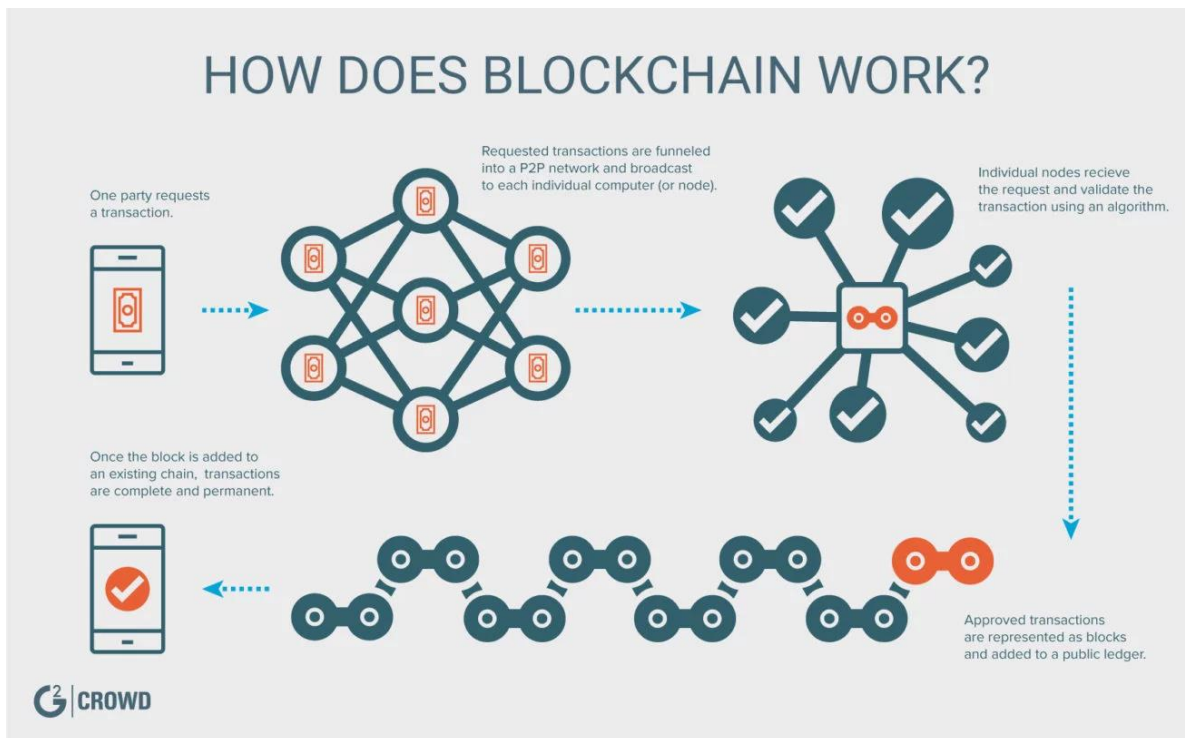
<sup>7</sup> Ik. Blockgeeks, *What is blockchain technology?* <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/> Ik. Blockchainari buruzko irudiak Googlen: [https://www.google.com/search?q=blockchain&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiG6KfU9OrhAhV3AWMBHSj7Cp0Q\\_AUIDigB&biw=1517&bih=730#imgrc=RJ7pCn3po1xyIM:](https://www.google.com/search?q=blockchain&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiG6KfU9OrhAhV3AWMBHSj7Cp0Q_AUIDigB&biw=1517&bih=730#imgrc=RJ7pCn3po1xyIM:)

dira modu jarrai batean. Bloke berri bat gehitzen denean, modu aldaezin batean aurreko blokeari loturik geratzen da. Blokeak kate baten bitartez bezala gelditzen dira loturik azkenean, hortik bere izena, *blockchain* (*cadena de bloques*), bloke-katea.

Transakzioak baliotzeko, blokeen sorrera eta ondoren erregistroan barneratzeko lana, nodo balidatzaileena da. Sarearen erabiltzaile hauek, beraiek duten erregistroaren bertsiorekin alderatzen dituzte proposatzen diren transakzio berriak, kontuan hartuz: a) erabiltzaile emaileak zein hartzaileak existitzen diren kontuak dituztela eta b) emaileak transferitu nahi duen hori erabilgarri duela.

Transakzioaren edukiak koherentzia baldin badu nodo balidatzaileak duen sakabanatutako erregistro liburuaren kopiarekin, bloke batean barneratuko du. Baina bloke hauen edukiak muga du, ondorioz, bloke bat betetzen denean, nodo balidatzaileak gainerako nodoen onarpenerako utziko du. Hala izango da berriro ere, beraiek duten erregistroaren kopiaren edukiarekin bateratzen bada. Nodoen gehiengoak ez badu onartzen blokearen edukia, hau ez da erregistroan barneratuko. Onartzen duten kasuetan, erregistroan barneratuko da eta hau ezabatzea edo aldatzea ezinezkoa dela esan daiteke. Eredu tradizionalan, erregistro bat ezabatzeko bitartekariari "eraso" bat egitea nahikoa den bitartean, *blockchaine*an informazioa aldarazteko beharrezkoa izango litzateke sakabanatutako erregistro liburuaren kopiak dituzten ehuneko handi bati eraso egitea.





8

Ondorioz, *blockchainaren* ezaugarri nagusiak ondorengoak direla esan dezakegu: gardentasuna, atzerazintasuna eta aldaezintasuna. i) Gardentasunari dagokionez, erabiltzaile guztiek erregistro liburuaren kopia dute. Honek ez du esan nahi ordea transakzioa burutu duenaren identitatea ezagutzea posible denik, kode bati loturik baitaude. Esan beharra dago ezaugarri honek bultzatuta, hainbat sare ekintza ez zilegi egitearekin lotu dituztela anonimoki jarduteko aukera baitago. ii) Atzerazintasunak esan nahi du informazioa erregistroan barneratzen denean, orokorrean ezin dela hortik ezabatu. iii) Azkenik, aldaezintasuna, blokeen arteko kate-lotura hori da, kriptografian<sup>9</sup> oinarri duena (*Hash*).

Hiru ezaugarri hauek *blockchain* sareei aplikagarri zaizkie. Dena den, *blockchain* sareen artean egin daitezkeen bereizketa gehiago daude. Hau, sare bakoitzak duen helburuaren arabera izango da. Sare publikoak direnean, ez zaie erabiltzaileei inongo eskakizunik eskatzen bertara batzeko eta ez da hierarkia harremanik egongo nodoen artean. Iruzurra saihesteko, nodo balidatzaileak goian aipaturiko baieztatze lanez gain,

<sup>8</sup> Iturria: <https://www.g2.com/categories/blockchain>

<sup>9</sup> PABÓN CADAVID, J.A., "La criptografía y la protección a la información digital", *Revista la Propiedad Inmaterial* 14, 2010. 59.orr, Kriptografia informazioa barneratzen duten mezuak zifratu ahal izateko erabiltzen den teknika da. Grekotik datorren hitz bat da, *Kryptos* eta *Graphein*, hauen esanahia "ezkutatua" eta "idatzia". Idatzi ezkutu bezala kontsideratu daiteke, zifratzearen helburua mezuaren jasotzaile ez direnek hau argitzea saiestea delako. Helburua ez da mezua ezkutatzea, baizik eta mezuaren edukia.

arazo kriptografiko batzuk ebatzi behar dituzte bloke berri bat bloke-katera lotu aurretik, *proof of work* deitzen zaio honi. Sare pribatuak direnean, berriz, aktore talde zehatz batek izango du bertara sartu, alderatu eta transakzioak barneratzeko eskumena. Gainera, beraien erabakiko dute erabiltzaile berri batek barneratu ahal duen sarera eta zein eskakizunen menpe egongo den (adibidez: lan edo bezero harremana izatea, komunitate baten jabea izatea, enpresari talde bateko kide izatea...)<sup>10</sup>

### 3. TEKNOLOGIA BIDEZKO KONTRATUGINTZA: BLOCKCHAIN ETA SMART CONTRACTS

Gai honetaz hitz egiteko, beharrezkoa da kontratu inteligente, *contratos inteligentes* edo *smart contracts* bezala zer ulertzen den argitzea. Ikuspegi informatiko batetik aztertuz, kontratu inteligente bat kode eta datuen sekuentzia bat da, bertan aurreikusirik dagoen operazioa burutzen duena besterik gabe, inolako ikuspegi juridikorik kontsideratu gabe, nahiz eta kontratu hitza agertu. Ikuspegi juridiko batetik, aldiz, *smart contract* esatean, alderdien arteko akordioari egiten zaio erreferentzia, kode-sekuentzia akordioaren zati bat edo osoa izango delarik. Hau da, sekuentziak berak ez du sortzen kontratu bat baina alderdien arteko akordio bat lotzen du, efektu juridikoak sortzen dituena eta bere ezaugarri nagusia autoexekutagarria izatea da<sup>11</sup>.

*Smart contract* delakoa, ez da kontzeptu berri bat. Hungariako legelari eta kriptografo Nick Szabo, 90. hamarkada hasieran hasi zen kontzeptu honetaz hitz egiten. 1996an *Smart Contracts: Building Blocks for digital Markets*<sup>12</sup> eta ez askoz beranduago, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks* idatzi zituen<sup>13</sup>. Dena den, *The Idea of Smart Contracts* izan zen guztiari hasiera eman ziona, 1997an eginiko

---

<sup>10</sup> PORXAS eta CONEJERO, "Tecnología blockchain ...", *op.cit.* 28-29.orr.

<sup>11</sup> LEGERÉN MOLINA, A. "Los contratos inteligentes en España", *Revista de Derecho Civil* 5.alea, 2. zk, 2018, 195.orr.

<sup>12</sup> SZABO, N. "Smart Contracts: Building Blocks for digital Markets", *EXTROPY: The Journal of Transhumanist Thought* 16, 1996.

<sup>13</sup> SZABO, N. *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, *First Monday*, Peer-reviewed Journal on the Internet, 2.vol, 9. zk, 1997.

idatzi labur bat<sup>14</sup>. Bertan, Szabok adierazten du segurtasun ideal bat ematen diela gizakien arteko harremanei kontratu bidez.

Szaborentzat, *smart contract* originala edo jatorrizkoa, freskagarriak edo beste zerbait saltzen dituen makina modukoa da. Ondasun baten jabetza transmititzeko diseinaturik dago, dirua bertan sartzearen truke. Ondasuna (ad. freskagarria) makinaren barruan dagoenez, makinak kontrolatzen du eta kontratuaren baldintzak betetzeko gai da. Szaboren *smart contract* ideia freskagarrien makinatik haratago doa. Bere ustez, posible izango litzateke kontratu bat barneratzea edozein baliozko objektutan bitarteko digitalen kontrolari esker.

Errealitatean ordea, duela 20 urte baino gehiago sortu zen kontzeptua izanik, orain dela gutxi arte ez da gehiegi entzun *smart contracts* hauei buruz hitz egiten. Azter dezagun horren oinarrian zer dagoen<sup>15</sup>. i) Batetik, adostasuna betetzeko orduan, nola kontrolatu ditzake *smart contract* batek aktibo errealak? Freskagarri makinak azken finean ondasunen gaineko erabateko kontrola dauka. Baina, nola egin dezake kode informatikoak gauza bera diruarekin edo akzio batzuekin? ii) Bestetik, dirua bere bertsio digitalean, bankuen erreserbak bezala, erregulazio zurrun baten menpe dago. Beraz, partikularrek ematen dioten erabilpena baita ere. Gauzak horrela, nola burutuko dira transakzio ekonomikoak objektu dituzten kontratuak? iii) Azkenik, zein ordenagailu izango litzateke fidagarriena kontratuko baldintzak exekutatuak izateko? Bi alderdiek erabaki beharko lukete, kontratuko eskubide eta obligazioez gain, zein ordenagailu izango litzatekeen exekuzioaren arduraduna.

Zailtasun hauek medio, kontratu inteligenteen erabilpena ez da indartu bloke-katea sortu den arte. Arestian aipatu bezala, *blockchain* delakoa *bitcoinarekin* batera sortu zen 2008-2009. urtean. *Blockchainak* kontratu inteligente hauei bide berri bat ireki die, teknologia honek dituen abantailak direla eta. Teknologia honen erabilpenarekin, ordainketa sistema desberdinak sortu daitezke: *Bitcoin*, *ethereum* eta *ripple* dira ezagunenak (kriptotxanpon desberdinak dira hauek). *Bitcoinaren* oinarrian dagoen *blockchainaren* konplexutasuna dela eta, 2013. urtean bloke-kate alternatibo bat sortu zen. Bloke-kate berri hau kontratu inteligenteak bezalako aplikazioen garapenerako zuzendua zegoen.

---

<sup>14</sup> SZABO, N. *The Idea of Smart Contracts*, 1997, <http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>

<sup>15</sup> MORELL RAMOS, J. "Smart contracts: Teoría práctica y cuestiones legales", 2016. <https://terminosycondiciones.es/2016/09/21/como-crear-smart-contract-mediante-terminos-condiciones/>

Esan daiteke, *blockchainak* neurri handi batean *smart* kontratuek ekartzen zituzten zailtasunak gainditzen dituela: i) Lehenari dagokionez, *blockchainak* guztiz digitalizaturiko aktiboen existentzia ahalbidetzen du; dirua, akzioak, bonoak, erregistroak eta inteligentziazko kontratuen kode informatikoak kontrolatu ditzaken besteak. Gehiago zehaztuz, bloke-kateak ez du aktibo hori kontrolatzen zuzenean, baina bai berari loturik dagoen kode kriptografikoa (gako, edo, pasahitz moduan erabiltzen da). Gainera, kode hori ezin denez aldatu, badakigu *bitcoin* zehatz bat dela kodeari dagokiona eta ez beste bat. ii) Bigarrenari dagokionez, naiz eta diruaren inguruko erregulazioak hor jarraitzen duen, *blockchainak* ordainketa sistema eta moneta berriak sortu ditu. Edozein erregulaziotik kanpo daude hauek eta ondorioz, diruaren gain dagoen erregulazioaren menpe geratzen salbuesten du. iii) Azkenik, hasieran aztertu dugun *blockchainaren* funtzionamenduari esker, milaka eta milaka ordenagailu desberdinetan sakabanatzean informazioa, guztia bakar batean gorde eta bera hackeatua izateko arriskua ezabatzen du.

Laburbilduz, kontratu inteligenteak, azken finean, bloke-kate batean jaso daitezke. Hauek ahalbidetzen dute bertan jarraibide eta baldintzak inskribatzea ondoren automatikoki exekutatuak izan daitezen<sup>16</sup>.

### 3.1 Aldeko ikuspegiak

Erregistro sakabanatuaren teknologia (*Distributed Ledger Technology*) bankugintza tradizionalarentzat (hau da, transakzioetan bitartekari lana burutzen dutenentzat) mehatxutzat kontsideratzen dutenak daude<sup>17</sup>. Kontuan izan beharrekoa da ordea, gizartearen eboluzio jarraia eta fenomeno hau eboluzio horren parte dela. Duela 50 urte, Londrestik Sao Paulora telefono dei bat egitea oso garestia zen eta bitartekari baten beharra zegoen, telefonistarena. Gaur egun dei hori egitearen kostua oso baxua edo doainekoa izan daiteke. Gainera, automatizaturik dago, telefonistaren figura desagertu egin zen eta ildo berari jarraituz, posible da teknologiaren aurrerapenarekin, lanpostu gehiago desagertzen joatea. Ulergarria da, beraz, bankugintzaren zein

---

<sup>16</sup> GARCÍA- MORALES, E., "Luces y sombras sobre el impacto del *blockchain* en la gestión de documentos", *Anuario ThinkEPI* 12, 2018, 349. Orr.

<sup>17</sup> Informe INDRA (2016) *Servicios financieros. El nuevo modelo de creación de valor de la banca basado en las tecnologías disruptivas*, 29, "por qué DLT es una amenaza para la banca tradicional". [https://www.indracompany.com/sites/default/files/d7/Documentos/Servicios\\_financieros/Informe-financiero/informefinanciero2017.pdf](https://www.indracompany.com/sites/default/files/d7/Documentos/Servicios_financieros/Informe-financiero/informefinanciero2017.pdf)

bitartekari funtzioak betetzen dituzten bestelako lanpostuen etorkizuna zalantzan egotea.

Adibidez, gaur egun ordainketa bat Sao Paulora bidaltzen badugu SWIFT<sup>18</sup> sarearen bitartez, garestia da eta hainbat egun itxaron behar izaten da. Urteen poderioz, bankua bilakatu da konfiantzazko bitartekaria eta transakzioetarako azpiegitura eskaintzen duena, ekonomikoki zein teknologikoki ez baita izan bideragarria azpiegitura “ofizial” horretatik at beste bat eratzea.

2008-2009 arte, internetek izan zuen berrikuntzarik handiena ordainketen inguruan *Paypal* enpresarena izan zen. Baina urte horietan bi berrikuntza teknologiko agertu ziren: alde batetik *smartphone* delakoak, hauei esker munduko herritarrek, beren artean datuak eskualdatu ahal ditzakete (P2P). Gainera, mugikor bakoitza ordainketetarako zein kobruetarako berehalako eta doako gailua da. Bestalde, erregistro sakabanatuaren teknologiak, transakzio ekonomikoak erregistratu eta kontabilizatzeko gai da eta hauek burutzeko behar den konfiantza bermatzen du hirugarren bitartekaririk behar izan gabe. Bi berrikuntza hauen konbinazioak, transakzioetarako azpiegitura unibertsal eta doakoa gauzatzea ahalbidetzen du.

SWIFT mezu batek 0,04 dolarreko kostua dauka, baina nazioarteko bezero bati 5 eta 50 dolar bitartean kostatuko zaio. Argi dago zerbait inefizientea dagoela hemen. *Blockchainak*, 80 miloi dolarreko transferentzia bat prezio berdinean (0,04 dolar) egin dezake eta denbora errealean, unean bertan iritsiko zaiolarik transferentziaren jasotzailea denari. Banku batentzat ez da erraza honen aurka lehiatzea, bere sistema eta egiturak oso zurrinak eta zaharrak gelditzen ari baitira.

Ondorioz, ezin da ukatu teknologiaren garapena dela medio, hainbat lanpostu desagertzen joan direla eta posible dela etorkizun batean bitartekari hauen eginkizuna gaur egungoa baina urriagoa izatea makina berriak sortzearen ondorioz. Erabat desagertuko litzatekeela esatea ordea hitz handiak dira oraindik ere, kontratugintza oso eremu zabala baita eta sakonago aztertu beharko da bloke-katearen gaitasunak noraino iritsi daitezkeen ikusteko. Gainontzean, ezin izango da planteaturiko galderen inguruko behar bezalako ondoriorik atera

---

<sup>18</sup> Bankuen jabetzako sarea da, 1973.urtean sortua, bere teknologia aktualizatua izan bada ere bere segurtasunaren inguruan zalantzak daude jasan izan dituen hainbat erasoren ondorioz.

### 3.2 *Ikuspegi kritikoak*

*Smart* kontratuei beste ikuspegi bat emanez, autore batzuen arabera, kontratu inteligenteek ez die zuzenbideari berrikuntzarik eskaintzen, kontratuen perfektutze eta betearazpenari eragiten diote soilik<sup>19</sup>. Batzuen ustez *Smart Contract* hauek, ganbio-letra zaharrari eta kontuko idatz-oharrei (*anotaciones en cuenta*) elementu bat bakarrik gehitzen die: kontabilitateaz arduratzen den konfiantzazko hirugarrenaren eginkizuna betetzen duela. Kontabilitate liburu hori “bere kasa eramango baita” ordenagailuko programa baten bidez.

*Smart* kontratuen erabilera, kontratu arrunten mailan jartzearen aldeko agertzen dira autore hauek. Kontratu handien inguruan, beraien konplexutasunean, anbiguotasunak, hutsuneak eta kontraesanak egotearen arriskuak onarturik izaten dituzte alderdiek, nolabait esateko<sup>20</sup>. Hau da, alderdiek badakite dimentsio handiko kontratuak oso konplexuak direla eta zenbait gorabehera aurreikusiak izaten dira. Jakinaren gainean egon ohi dira ezin dituztela gerta daitezken inguruabar guztiak kontrolpean eduki eta ondorioz, kontratu tradizionaletan honelako arazoren bat sortzen denean, bere exekuzioaren inguruan erabaki ahal izaten dute, malgutasun maila handiagoa eskaintzen dutelako. Hori dela eta, ulergarria da hain zuzen ere konplexutasun handia duten kontratuak egiterakoan, adibidez enpresa korporazio handien artean (kapital bolumen handiekin eta negozioazio konplexuekin), ez nahi izatea %100ean autoexekutagarriak diren kontratuak egitea. Kontratu tradizionalak autoexekuzio hori ez izatea onuratzat jotzen dute autore hauek, aurreikusi ezin den gertakari bat gertatzearen ondorioz ohiko egoera batean kontratua bertan behera gelditzeko aukera baitago. Kontratu inteligenteekin berriz, autoexekutatu egingo dira hasiera batean programatua izan den baldintzak betetzen diren unean.

Kontratu tradizionaletan alderdiek beti izango dute beste aukera bat, hau da, transakzioa ez burutzea. Horretarako onuragarriak dira epaileek erabiltzen dituzten irizpideak kontratuen oreka bermatu ahal izateko. Kontratu bat interpretatzerako garaian alderdiek adostuko luketena zehaztu beharko da aurreikusi gabeko

---

<sup>19</sup> ALFARO AGUILA-REAL, J. *Contratos inteligentes (III), I, no son mas que letras de cambio autogestionadas mediante anotaciones en cuenta*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2017ko martxoak 10. Honela dio: *Los contratos inteligentes no constituyen una innovación que afecte al Derecho. Son una innovación que afecta a la celebración y cumplimiento de los contratos.*

<sup>20</sup> ALFARO AGUILA-REAL, J. *Contratos inteligentes (I) II*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2016ko ekainak 1.

ingurabarren inguruan, eta ez kontuan hartu soilik beraiek zuten borondatea kontratua sortzeko unean bertan. Hau da, irtenbide ekitatiboa lortu behar da. Aldiz, *smart* kontratuek beraiekin dakartena da, alderdien borondatea kontratua egiteko garaian zen bezalaxe exekutatzea, interpretazioari eta aurreikustea zaila den gertakizunak konpondu ahal izateko interpretazioari edo kontratua atzera botatzeko aukerari tokirik utzi gabe. Gainera, *blockchain* baten baitan buruturiko kontratu inteligenteez ez dute atzeraeraginkortasunik izango.

Azken finean, kontratu inteligente batek ez du kontratazioan ematen den arazoarekin amaitzen. Ez da posible etorkizuneko gertakari posible denak aurreikustea eta egoera horietarako ondorioak ezartzea, ziurtasuna izanez egoera bat ematen bada ondorioak aplikatuak izango direla. Hauen arabera, *smart* kontratu batek duen funtzio desberdin bakarra, aurretiaz segurtasuna izatea da alderdiek aurreikusitako egoera ematen denean kontratua automatikoki exekutatu delako. Hau da, kontratuaren exekuzioa emango denaren berme bat da. Izan ere, makina bat baita eta ez epaitu eta erabakia hartzeko ahalmena duen subjektu bat.<sup>21</sup>

Kontratu inteligenteei begira edo gehienbat bloke-kateari, baikorrago zein ezkorrago agertzen direnak daude. Ulertu beharrekoa da momentuz ordea, ez direla gauza bera *smart* kontratuak eta bloke-katea. Kontratu inteligenteak bloke-kate baten baitan gauzatu daitezke eta bertan barneratu. Horregatik, jarraian bloke-kateko kontratazioaren inguruan zabalago hitz egingo dugu; eskubide eta obligazioak nola jasotzen diren aztertuz. Teknologia hauen zein gaur egungo fede emaile eta bitartekarien etorkizunari buruzko ondorioen bat atera ahal izateko.

## 4. BLOCKCHAIN ESKUBIDE ETA OBLIGAZIOEN SORRERA LEKU

Teknologia berri honen abantailen artean, esan daiteke, datu kopuru handiak modu seguru, egonkor eta modu deszentralizatu batean barneratzeko balio izatea dela esanguratsuena. Datuak modu seguruan barneratzen dira, bertan inskribaturikoa aldaezina delako. Modu egonkorrean barneratzen dira, informazioa aldaezina izateaz gain, ezabatzea ere ezinezkoa delako (ia ezinezkoa) eta modu deszentralizatuan

---

<sup>21</sup> ALFARO AGUILA-REAL, J. *Contratos Inteligentes (II)* III, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2016ko urriak 23.

barneratzen direla esaten da, informazioa bloke-katean partaide diren nodo guztien artean sakabanaturik geratzen delako eta ez leku zentral batean soilik<sup>22</sup>.

Bloke-katean posible da eskubide eta obligazioak inskribatzea. Inskripzio hori kontratu inteligenteen bidez egiten da, bertan baldintzak ezartzen dira eta hauek betetzen direnean kontratu inteligente hori modu automatikoan exekutatu da, baldintza horiek ezin dira manipulatu eta honela bitartekariaren beharra teknologiak berak ordeztu du<sup>23</sup>. Aldeko agertzen diren adituen arabera, bloke-katea eskubideak sortzeko eremua den hein berean<sup>24</sup>, merkatuko edozein harreman zein kontratu indibidualen gainean erabili daiteke. Honek esan nahi du, kontratu bidez sortutako eskubide eta obligazioak bere baitan jasotzeko gaitasuna duenez, *blockchain* baten baitan, freskagarri bat eskuratzetik hasi eta ondasun higiezin baten salerosketarainoko kontratu-mota desberdinak egitea posible izango litzatekeela.

Nazio Batuen irizpideei jarraiki, *Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos* delakoaren arabera<sup>25</sup>, eremu birtualean eskubide eta obligazioak sortzea posible izateko beharrezkoa izango da euskarri elektronikoak eskubide horiek dokumentatu ahal izatea gainerako euskarri elektronikoen modu berdinean. Hau da, jadanik onarturik eta erregulatutako dauden euskarri elektronikoen bezala. Modu honetan, kontratuaren eskaintza, onarpena eta perfektutzea posible izango dira *blockchainean* jasotako edo erregistratutako mezuen bidez, bertan dokumentaturik gelditzen baitira.

Erregistro sakabanatu bikoitzaren teknologiak, arestian aipatu bezala, eskaintzen digun abantaila, barneraturik dauden *token* edo (Informazio unitate independenteen) eta eskubideen bertsio bakarra inork ez duela aldatuko ziurtatzea da. Informazio hori deszentralizatua baitago, milaka eta milaka nodotan sakabanaturik. Era berean, *token* horiek dagozkien eskubideei eta dagokion euskarri elektronikoari loturik daudela bermatzen da, titularra denaren kontrol eskusiboaren menpe, kode pribatuaren edukitzaileak direlako. Honela, alderdien autonomiak erabateko nagusitasuna duela

---

<sup>22</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W. *Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*, Dykinson, Madrid, 2018.

<sup>23</sup> BUSTOS, G. "El blockchain pondrá el derecho patas arriba" *Legaltoday*, 2018ko martxoak 14, [http://www.legaltoday.com/blogs/transversal/blog-administracion-publica/el-blockchain-pondra-el-detecho-patas-arriba#\\_ednref1](http://www.legaltoday.com/blogs/transversal/blog-administracion-publica/el-blockchain-pondra-el-detecho-patas-arriba#_ednref1)

<sup>24</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain: Primeras cuestiones...* op.cit. 109.orr.: *Las aplicaciones de este mecanismo creador de derechos pueden proyectarse sobre cualquier modelo o espacio de mercado, o bien sobre contratos individuales.*

<sup>25</sup> UNCITRAL, *Ley Modelo de la CNUDMI sobre Documentos Transmisibles Electrónicos*, Nazio Batuek, Viena 2018. Ik. 5, 8, 8 eta 11 artikulua.



esan daiteke eta bloke-katean inskribatu diren eskubideak modu efektibo batean babesturik daudela, beren titularren bitartez.

## 4.1 Transakzioak

Mota askotariko transakzioak daude merkatuan. Esate baterako, merkatuan erabat zabaldurik daude alderdi batek aurretiaz ezarritako baldintza orokorrekin masan egindako kontratuak. Beste alderdiaren atxikimendu hutsarekin onartzen diren kontratu eredu hauetan, ez dago baldintzen inguruko negoziazio handirik. Bestalde, badira alderdiek baldintzak negoziatuz ezartzen dituzten kontratu motak ere. Beste horrenbesteren artean. Kontratazio mota desberdin hauek, posible dira bloke-kate baten baitan burutzea, eskubide eta obligazioak transmititzea ahalbidetzen duelako, zeinak ondasun bati lotuak egon daitezken (ondasuna higigarria zein higiezina izanda ere). Transmisio hauek, bloke-kateko transakzioen bidez egin daitezke.

Ekonomiaren ikuspegitik transakzioa ondarezko edukia duen eragiketa da, hau da, ondasun baten eskualdaketa. Ikuspegi juridikotik, berriz, efektu juridikoak sortzen dituen edozein eragiketa, aldebakarreko ekintza ere izan daiteke, nahiz eta kontratuegitura izan. *Blockchainaren* testuinguruan, transakzioa igortzaile eta hartzailearen arteko prozedura informatiko bat da. Igortzailea mezu zifratua bidaltzen duena da eta hartzailea mezua jasoko duena. Mezu kriptografiko hauek bidaltzean, datuen kontrolaren lagapena gauzatzen dute. Datu hauek, alderdien borondatearen arabera elkartzen dira, informazio unitate independenteen gainean (*tokenak*). Kontu unitateak izan daitezke edo eduki aldagarriko eskubide berriak. Beraz, transmititzen diren datu horiek *tokenak* izango dira.

Transakzio bakoitza burutu ahal izateko, bloke batean barneratuko duen balioztatzaile (*validador*) baten beharra dago. Balioztatzaile hau, ikuspegi juridiko pribatutik, norbere izenean transakzioa egiteko agindua eman duenaren mandatu-hartzaile, komisiotartzaile edo ordezkaria izango da. Baina, kasu honetan, harrigarria badirudi ere, balioztatzaile hau ez da pertsona bat izango, teknologia bera baizik. Kontzeptu hauek eta guzti honen funtzionamendua ulertzeko, kontuan izan behar da teknologia honen oinarrian dauden hiru elementuak: informatika, Internet eta matematika. Balioztatzaile hauen funtzioa datuak katean lotzea da eta horretarako transakzioak beraien artean modu egokian identifikaturik gelditzen direla konprobatzen dute. Erroreren bat atzeman

ezkero, ez dute transakzioa balioztatuko. Balidatzaile hauek transakzioetan transmititzen diren ondasun, eskubide eta dokumentuak modu zuzenean transmititu direla bermatzen dute, gaur egun ezagutzen ditugun pertsona bitartekarien antzera.

Transakzio bakoitzak *hash*<sup>26</sup> delakoei loturik gelditu behar du. *Hash* hauek identifikatzaile modukoak dira, transakzio bakoitzak dagokion blokean baieztatua izan behar du eta horretarako aurreko *hash* batekin bat etorri. Horrela, sustraiako *hash* batera iritsi arte, Transakzio guztiei loturik dagoena (*tokenei*) eta hauek Transakzio bloke bati. Bloke bakoitzak *hash* orokor bat izango du, hurrengo blokerako identifikatzaile bezala balioko duena. Modu honetan lotzen dira blokeak bata bestearekin katean.

Transakzio bat balioztatuz, hau sinatua izateko, beharrezkoa da sistema kriptografikoa erabiltzea. Horretarako erabiltzaile bakoitzak kode bat izaten dute, kode hauen oinarria matematikoa da, enkriptaziorako sistema bat ezartzen dutelarik eta hau desencriptatzeko beharrezkoa izango da dagokion kodea. Kode konplexuak izaten dira, luzeak, honek ematen diolarik segurtasuna transakzioari. Dena den, kode hori modu egokian barneratzen badugu transakzioa burutuko dugu aparteko zailtasun gehiagorik gabe.

Teknologia albo batera utziz eta sinadura honen balio juridikoari begiratu, sinadura aurreratuen baliokide dela esan daiteke (LFE)<sup>27</sup>: Egiaztapena, modu partekatu batean nodo guztien artean eta segurua, ezarritako protokoloa jarraitzen bada.

---

<sup>26</sup> PORXAS, N, eta CONEJERO, M. "Tecnología blockchain ...", *op.cit.* 27.orr: Matematikako algoritmo bat objektu edo artxibo digital baten gainean aplikatzen denean (tokenak transmititzen direnean bloke- katean) sortzen den karaktere alfanumerikoen kontzentrazioak dira *hash* hauek. Bitcoinaren kasuan, *hash*-a kalkulatzeko erabiltzen den algoritmoa SHA-256 da, 64 karaktereko konbinazioa sortzen duena. Artxibo bakoitzari aplikatu beharreko *hash*-a aldaezina da: beti berdina izango da kalkulatzeko den bakoitzean. Dena den, honen edukia aldatzen bada *hash* bera ere aldatuko da. Horregaitik esaten da *hash* bakoitza aplikatzen zaion objektu edo artxiboarekiko desberdina dela. Era berean, esaten da *hash*-ek ez dutela atzeraeraginkortasunik, unidirekzionalak dira: artxibo baten *hash*-a kalkulatu daiteke baina ezin da artxibo originala lortu *hash*-aren bitartez.

<sup>27</sup> Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica. Artículo 12. Obligaciones previas a la expedición de certificados reconocidos. Antes de la expedición de un certificado reconocido, los prestadores de servicios de certificación deberán cumplir las siguientes obligaciones: a) Comprobar la identidad y circunstancias personales de los solicitantes de certificados con arreglo a lo dispuesto en el artículo siguiente. b) Verificar que la información contenida en el certificado es exacta y que incluye toda la información prescrita para un certificado reconocido. c) Asegurarse de que el firmante tiene el control exclusivo sobre el uso de los datos de creación de firma correspondientes a los de verificación que constan en el certificado. d) Garantizar la complementariedad de los datos de creación y verificación de firma, siempre que ambos sean generados por el prestador de servicios de certificación.

## 4.2 Token edo informazio-unitate independenteak

Ingeleseko *token* hitzak “fitxa” esan nahi du, denok ezagun ditugu zenbait makinak funtzionatzeko behar duten fitxa (ad. jolas egiteko makinak, talka egiteko autotan erabiltzen direnak, e.a.).

*Tokenak*, *blockchain* batean sortu diren eta enkriptaturik dauden datu-multzoak dira. Erabiltzaileek onarturiko kontu edo balio unitate bat osatzen dute. Eduki aldakorrekoak dira, datu horiek dokumentuak zein dokumentuzko eskubideak izan daitezkeelarik. Lehen aipaturiko fitxekin alderatuz, *token* bakoitzak, fitxekin gertatzen den bezala, balio desberdina izan dezake: 10€, 20€, 10.000€ ... Hauekin kredituzko eskubideen eratze-prozeduraren antzeko zerbait gertatzen da. Bertan inskribatzen dira eta aurrez ezarritako baldintza edo eguna iristean, exekutatu egingo dira. Ondorioz, bertan enkriptaturik edo jasorik dauden datuetan, jabetza eta kreditu eskubideak ere barneratu daitezke eta, era berean, beste edozein eskubide edo ondasun. *Tokena* edo fitxa, dokumentu, eskubide zein balio batekin lotzean (bertan inskribatzean) ematen zaio dagokion balioa. *Token* hauek, *blockchain* batean sortzen diren eta izaera zirkulatuzailea duten balio unitateak direla esan daiteke. Trafiko juridiko pribatuarekin alderatzen badugu, kredituzko eskubideen modukoak dira, hauek ere zirkulazioan egoten baitira. Zenbait enpresek, *tokenak* jaulkitzen dituzte beren zerbitzuak eskaintzeko. Edozein banakok *token* horiek eskuratu eta bere esku izango du balio unitate hori, bono bat bezala, *tokenari* loturik dagoen zerbitzua jaso ahal izateko (zerbitzu legalak adibidez). *Token* hauek *blockchainaren* teknologian oinarriturik daude noski eta eskaintzen den zerbitzuarekin trukatuak izateko, kontratu inteligenteak erabiltzen dira<sup>28</sup>.

Doktrina ekonomiko tradizionalaren arabera, truke-balioa (*valor en cambio*) duten ondasun immaterialak dira eta ez erabilpen balioa (*valor de uso*). Hori dela eta, ondare zein finantza ikuspegitik, aktibo finantzieroen kontsiderazioa merezi dute; balore ekonomiko bat duten heinean eta eskualdagarriak diren heinean<sup>29</sup>.

Ikuspegi juridikotik, gehiago sakondu beharra dago. Praktikan *tokenei* ematen zaien erabilpenaren arabera, hauen balioa aldakorra da kategoria juridiko pribatu

---

<sup>28</sup> Cuatrecasas abokatuen firma ospetsuak zerbitzu legalak eskaintzen ditu *blockchainean* oinarrituriko *tokenen* bidez. <http://lawyerpress.com/2019/02/19/cuatrecasas-emite-tokens-para-ofrecer-servicios-legales-a-traves-de-blockchain/>

<sup>29</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain: Primeras cuestiones ... op.cit.* 119.orr.

espainiarraren ikuspegitik<sup>30</sup>. *Token* batek, jokorako fitxa baten moduan jardun dezake baina era berean establezimendu batean ordaintzeko kupoi baten gisa baita ere. Merkataritza zuzenbideko balore tituluen ikuspegitik, titulu inpropiotzat joko lirateke<sup>31</sup>.

Era berean, balore higigarrien merkatuko testuinguru batean, inbertsio kontratu bati atxikituriko kreditu eskubide moduan jardun dezakete. Nahiz eta oraindik erregulatu gabeko eremu batez hitz egiten ari garen, *tokenak* instrumentu finantzierotzat jo daitezke eta gure estatuko legedian, Baloreen Merkatuko Legearen<sup>32</sup> ikuspegitik aztertuak izan beharko dute. Baloreen Merkatuko legedia baino ikuspegi orokorrago batetik begiraturaz, *tokenek* kredituzko eskubideak dituztenez, balore tituluen teoria zein kontuko idatz-oharrena aplikagarri izango litzaike.

Hau guztiarekin adierazi nahi da, balio unitate hauen erabilpenak anitzak direla eta eskubide eta obligazio mota ugari barneratzea ahalbidetzen dutela bloke-katean. Bestalde, garbi eduki behar da adituek egiten duten bereizketa, kriptotxanpon eta *tokenen* artean. Batetik, lehen *tokenak*, kriptotxanponen alternatiba edo *altcoins* bezala ezagutzen dira (*bitcoinaren* iturriko kodetik sortuak dira<sup>33</sup>). Beste *token* mota batzuk, helburu desberdinekin egiten diren kontratu desberdinak burutzeko sortuak dira, *blockchaineko* datuak erabiltzeko aplikazioekin.

Bereizketa hori egin ondoren, kriptotxanpon eta *tokenen* inguruko eztabaida juridiko erabakigarria aztertuko dugu; ondaretar eskubide, eskubide erreal eta kreditu eskubideen barneratzaile gisa duten jatorri juridikoaren zehaztapena ain zuzen ere.

Kriptotxanpon puruen inguruan, ez dago irtenbide zehatz bakar bat. Espainian, lehen agerpen juridikoak eremu fiskalean izan dira, txanpon hauen zerga trataera inguruan zehazki. Zerga autoritateen arabera, ezin dira diru bezala kontsideratuak izan, alde batetik, erregulatu gabeak izanik estatuko politika finantziero eta monetariotik kanpo gelditzen direlako. Bestetik, beraien artean loturik dauden blokeen aldaezintasuna dela eta, behin barneraturik, ezin baita bertan inskribaturikoa aldatu. Azken ezaugarri

---

<sup>30</sup> Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el *Código Civil*, 1790, 1798 eta 1801. artikulua, <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1889-4763>

<sup>31</sup> Titulu propiotzat kontsideratuak izateko, oinarriko ezaugarri diren legitimazioa, autonomia eta literaltasun falta izateagatik. Real Decreto de 22 de agosto de 1885 por el que se publica el *Código de Comercio*, 547 eta 568. artikulua. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1885-6627>

<sup>32</sup> Real Decreto Legislativo 4/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el *texto refundido de la Ley del Mercado de Valores*.

<sup>33</sup> PREUKSCHAT, A. "Cíptomonedas y tokens no son el mismo criptoactivo" *El Economista.es diario digital*, 2017ko azaroak 6, <http://www.eleconomista.es/economia/noticias/8724862/11/17/La-moda-de-crear-nuevos-bitcoins-desde-Bitcoin-Cash-hasta-Bitcoin-Gold.html>

honek, txanpon hauen zehaztaperen juridikoa zailtzen duela diote trukerako edo transakziorako objektu bezala<sup>34</sup>.

Gainerako *tokenei* dagokionez, *blockchain* bateko igortze, zirkulazio eta negoziazio objektu diren neurrian, igortzailearen aurkako kredituzko eskubideak dituzten ondaretar aktiboak dira. Eskubide horiek, balore-eskubideen teoriaren arabera banandu daitezke: i) Jabetza-eskubide eta besterentze-eskubideetatik eratorriak eta ii) Euskarri digitaletik eratorritako eskubideak, balore-tituluen teoriaren ikuspegitik inbertsio kontratu klasikoaren baliokide izango lirakekeenak.

Hau guztiagatik, kontuan izan behar da beraz, *blockchain* batean ez direla soilik masan igorritako aktibo digitalak barneratzen, bi alderdiko kontratuetatik sorturikoak baita ere. Hau da, edozein dokumentu pribatu (zor onarpenak, fakturak, ticketak...) *token* forman igorri daitezke.

Ildo beretik jarraituz, lehenagotik existitzen diren dokumentuak tokenizatu ahalko dira, bloke-katean zirkulatu dezan, bigarren mailako merkatu bat osatuz hainbat inbertsorek likidezia lortzeko aukera izan dezaten<sup>35</sup>, hain zuzen ere beren zor titulu eta dokumentuak negoziatuz, *tokena* baino lehenagoko kontratu batetik eratorritako eskubideak bertan barneratuz.

Posible da ere dokumentu publikoak bertan barneratu ahal izatea, gaur egun notari zein erregistratzaileek egiten dituzten dokumentuak, higiezinaren transmisiorako adibidez. Bloke-kateak erregistro bezala edo ordainketak egiteko modu iraultzailetzat izan dezaken funtzioaren inguruan uste ezberdinak badaude ere, hein batean bitartekariaren funtzioa gutxitu edo ezabatu dezake, bera izanik dokumentuari fedea ematen diona teknologiaren ezaugarriari esker. Erregistro zuzenbidearen bidetik posible da ondaretar eskubideen gaineko anotazioak egitea, gainera transakzio-kostuak murriztuz. Honen ondorio bezala, munduko banku instituzio handienek, teknologia hau mehatxu gisa ikustea utzi eta bereganatzeko lanetan hasiak dira, beren *back-office*ko

---

<sup>34</sup> Adibidez, OCDE-ko Financial Action Task Force (FATF) delakoak kriptotxanponak baloreen errepresentazio elektronikoa bezala definitzen ditu, modu digitalean negoziagarri direnak eta trukerako bitarteko, kontu unitate edo balio gordailu bezala erabili daitezkeenak baina baina benetako errekonozimendu ofizialik eta balio juridikorik gabe. Ik. FATF, "Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks, 2014ko ekaina, <https://www.fatf-gafi.org/media/fatf/documents/reports/Virtual-currency-key-definitions-and-potential-aml-cft-risks.pdf>

<sup>35</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W. "Compensación de deuda y sistemas de pagos colaborativos "fintech": algunas consecuencias para nuestro ordenamiento privado", *Revista General de Legislación y Jurisprudencia* 4, 2015, 631-654 orr.

prozesu guztiak merketu eta azkartzeko<sup>36</sup>. Beraz, badira teknologia honen abantailez baliatzen hasiak direnak eskubide eta obligazioen transmisiorako duen gaitasuna ikusirik, garai berrietara egokituz.

## 5. KONTRATAZIO ELEKTRONIKOA ESPAINIAR ZUZENBIDEAN ETA BLOCKCHAIN NEGOZIAZIO ESPARRU BEZALA

*Blockchain*a, antolaturik dagoen negoziazio eremu bat da. Arestian aztertu den bezala, alderdiek, milaka motatako negoziak egin ditzakete teknologia honen baitan. Zentralizatu gabeko, kontratazio elektronikoa errazten duen eremu bat den heinean, mekanismo demokratizatzailetzat jotzen da.<sup>37</sup> Alderdien autonomiak hartzen duen erabateko nagusitasunari esker da hau, ez baitago botere zentralizaturik hau kontrolatuko duenik, erabiltzaile guztien artean sakabanatzen da botere hau zuzenean eta gehiengoaren adostasunarekin gauzatzen dira transakzioak. Zer esanik ez dago ezaugarri honen erakargarritasunaz erabiltzaileentzat.

Historikoki merkatu finantzieroeak, estatuek finkatutako egitura izan dute. Baina merkatuaren eta komertzioaren kontrol eta efizientzia hobea lortzeko, akordio supranazionalak lortzeaz gain, teknologia digitaletan euskarritzea behar da, akordio horietan lortu diren neurrien ezarpen azkarragoa egitea ahalbidetzen duena. Testuinguru honetan, *blockchain*aren kontsolidazio bat egitea behar beharrezkoa dirudi.

*Blockchain*aren gain dagoen zirkulazioa, Interneten dagoen zirkulazioaren parte bat da. Alde batetik, merkataritza digitala jasotzen duena, baina bestalde, datuen zirkulazioa. Teknologia hau kontratazio merkantilerako erabiltzen denean, komertzio elektronikoko edozein modalitate barneratu ahalko da bertan: salerosketa, trukea, zerbitzu digitalen prestazioa edo erregulaturiko beste edozein. Ez da ahaztu behar kontratazio

---

<sup>36</sup> GONZÁLEZ-MENESES, M. "Blockchain: ¿El notario del futuro?" *Notario del siglo XXI, Anales de la Academia Matritense del Notariado* 84, 2019.

<sup>37</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain, primeras cuestiones ... op.cit.* 145 orr. *Blockchain, en cuanto espacio descentralizado facilitador de la contratación electrónica desde los nodos, es un mecanismo democratizador.*

merkantilak direla internet bidez egiten diren negozio juridiko gehienak. Datuen zirkulazioari dagokionez, bloke-katean erregistraturik gelditzen dira modu egonkor batean inskribaturiko eskubide eta obligazio guztiak, edozein ondasun motaren transmisioa ahalbidetzen duelarik.

Esan bezala, bloke-kateak ez du erregulaziorik bere gain eta erregulazio falta honek babes falta ekarri dezake bere baitan jarduten dutenentzat. Alderdien erabateko autonomia erakargarria da baina, nork izango du erantzukizuna botere zentralik ez baldin badago? nola babestu kontsumitzaileak? Dena den, eskubide eta obligazioak jasotzeko gaitasuna ikusirik eta bertan burutu daitezkeen kontratazio mota ugariak, gaur egun espainiar zuzenbideko kontratazio arauketa ezberdinak aplikagarri izatea posible dela adierazi izan dute autore batzuek<sup>38</sup>. Betiere, azpimarratuz legegilearen esku dagoen gai bat dela.

*Blockchain*eko komertzio elektronikoak ezin uka daiteke aurrerapen bat izan duela eta badirudi ez dagoela oztoporik, teorian behintzat, operazio komertzialak egiteko, hau da, *tokenen* edo dokumentu birtualen jaulkipena eta zirkulazioari oharpen (anotazio) kontablearen erregelak aplikatzeko, erregistro elektronikoa batean eskubide bat barneratzen baitute. Gainera, eskubide horien lagapena egin nahi bada, aplikagarri izango zaizkie eskubide horien transmisiorako dauden itun espezifikoaren erregelak. Baina teknologia honen baitan erregulaziorik ez den bitartean, gaur egun ezagutzen dugun legedia aplikagarri ote zaion ikustea interesgarria litzateke. Horrela, kontratazio elektronikoaren zuzenbidearen erregela berezien ikuspuntutik, honako ondorio hauetara iritsi gara.

i) DLT (*Distributed Ledger Technology*) erabiliz egiten diren kontratazioaren inguruko arauketa espezifikorik egiten ez den bitartean, bide elektronikoak erabiliz egiten den kontratazioaren erregimen orokorra aplikagarri izango zaio. Transakzio baten forman kontratua perfektutzean *blockchain* batean, publikoa izan hau edo pribatua, bide elektroniko baten beharra izaten da LSSI 23.1 artikulua dion moduan<sup>39</sup>.

ii) Erregimen komun zibila edo merkataritzako erregimen bereziaren aplikagarritasun subsidiarioa posible izango litzateke kasuz kasu. Kontsumitzaile zein erabiltzaileen

---

<sup>38</sup> *Ibid.* 146-147.orr.

<sup>39</sup> Ley 34/2002, de 11 de julio, de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, artículo 23.1: Los contratos celebrados por vía electrónica producirán todos los efectos previstos por el ordenamiento jurídico, cuando concurren el consentimiento y los demás requisitos necesarios para su validez. [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/l34-2002.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l34-2002.html)

tutelaren erregimenak, urrutiko kontratazioan (KZ 1262.2 art., MK 54 art. eta LCU<sup>40</sup> 92-96 art.) edo alderdi ahula babestu behar den kontratazio kasuetan (LCGC<sup>41</sup> 5-10 art.), nahiz indibidualki negoziatu ez diren klausulak (LCU 80 eta 81 art.) zein klausula abusiboak (LCU 82-90 art.) agertzen direnerako kasuetan, besteak beste.

iii) Kontratuaren aurretiazko informazio nahikoa emateko beharra dago *blockchain* baten inguruan kontratu egin behar dutenei. Informazioak argia eta ulergarria izan beharko du. Informazio hori kontratu inteligenteen bidez eman ahal izango dute edo beste metodo egoki bat erabiliaz. *Smart* kontratu batek, automatizaturik dagoen prozedura exekutatzailerik bezala jardun dezake eta era berean, prestazioen itzulketa burutu ahal izango du uko egite kasuetan. Betiere, ezbetetzea baieztatzen duten orakuluei<sup>42</sup> konektaturik baldin badago.

iv) Erabateko identifikazioaren erregela inperatiboa da, merkataria izan edo enpresaria, hornitzailea, saltzailea, e.a. Zalantzarik gabe identifikaturik gelditu beharko du, bere izen komertziala eta zenbait datu eta helbidea agertuz (LCU 97.1 art. b eta c) horrela, beste alderdiari erreklamazioak egitea erraztuz.

v) Enpresariak kontsumitzaile edo erabiltzaileari informazioa bere hizkuntzan helarazteko obligazioa dute. Informazioa *tokenen* edo *blockchainari* loturiko euskarrien bidez ematen bada (adibidez, baldintza orokorren gordailu bat), zehaztu egin beharko dira kontratuaren ondorio ekonomikoak, bereziki, ordainketa obligazioak direnean tarteko.

Argitu behar da, bloke-kate baten baitan edozein motatako zerbitzu prestazioak egin daitezkeela, baina, *blockchainak* bere kabuz, ez duela zerbitzu bat osatzen zuzenbide zibilararen zantzuan. *Blockchainaren* sare digitalak, euskarri elektronikoak dira, bere baitan LSSI 23.3. artikulua araberak kontratatzea ahalbidetzen dutenak. Zerbitzu hori ordea ez du zerbitzu prestatzaile batek ematen, operadore guztien artean garatzen

---

<sup>40</sup> Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias (LCU) [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Admin/rdleg1-2007.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/rdleg1-2007.html)

<sup>41</sup> Ley 7/1998, de 13 de abril, sobre Condiciones Generales de la Contratación (LCGC) [http://noticias.juridicas.com/base\\_datos/Privado/l7-1998.html](http://noticias.juridicas.com/base_datos/Privado/l7-1998.html)

<sup>42</sup> LEGERÉN-MOLINA, A. "Los contratos inteligentes en España", *Revista de Derecho Civil*, vol. V, 2.zk, 2018, 203 orr. Batzuetan, alderdiek aurretiaz lotu duten ondorioaren egiaztapena ez da gailu batetik bakarrik lortzen (*smart* kontratuen kasuan), baizik eta mundu errealeko datu aldakorren menpe gelditzen da. Kasu horietarako, *smart* kontratuak "orakulu" hauetara jotzen dute, kanpo datuak jasotzea edo baldintza bezala ezarritako elementuak monitorizatzea ahalbidetzen du, hala nola, prezioak edo gainerako ingurabarrak egiaztatzea: akzioen kotizazioak adibidez.



baitute azpiegitura hori, kode irekiko erabilpen askeko printzipioetan oinarrituz. Sare publikoak, (*blockchain* publikoak) kontratazio askeko lekuak dira, eta bertan ez da posible hirugarren batek alderdien borondatearen deklarazioak artxibatzea. Beraz, konfiantzazko hirugarren baten bitartekaritza ez dago, hainbatetan aipatu den bezala.

Kontratuaren objektuaren berezitasunak albo batera utziz, eta kontratuaren onarpenaren sorrera, adierazpena eta baliozkotasunaren ikuspegitik, aplikagarri izango lirateke arau zibilak, merkataritza eta kontratazio elektronikokoak. Lehenespena izango dutelarik baldintza orokorren ingurukoak. Kontuan izan *blockchain*aren arauketa baten aukeraren inguruan, bloke-katean ematen den kontratazioari loturik legegileak hartu beharreko politika legegilearen ikuspegitik eta etorkizuneko zuzenbidearen ikuspegitik (datozen urteetan aurreikusten den bloke-katearen garapena medio) autoreen arabera Merkataritza Kodearen aurreproiektua jadanik zaharkiturik jaio zela *distributed ledger* teknologian oinarrituriko kontratazio sistemara moldatzeko<sup>43</sup>. Beraz, nahiz eta gaur egun indarrean dauden hainbat lege aplikagarri izan *blockchain* bidezko kontratazioari, lehen esan bezala, teknologia honen konplexutasuna dela eta, kontsolidazio baten beharra dagoela nabarmentzen dute. Aipaturiko aurreproiektuak zehazki, bere seigarren liburuan ez zuen aurreikusi beste arau batzuei bateratzea *Distributed Ledger* teknologiari loturiko aurrerapenak.

Bloke-katea eskubide eta obligazioen sorrera leku izatea posiblea dela ikusi dugu, bertan edozein motako kontratazioa ahalbidetzen duelarik, *tokenetan* jaso daitekeena eta bloke-katean barneratu kontratu inteligenteen bidez. Era berean, erregulatu gabeko eremu bat izanik, jadanik ezaguna dugun legediaren aplikagarritasuna aztertu dugu, teknologia berri honen kontsolidazioa eskatzen dutenen ikuspuntutik. Azken finean, gertatzen ari den errealitate bat da eta teknologia honetan parte hartzen dutenek bertan eskubide eta obligazioak transmititu, eskualdatu eta inskribatzen dituzte eta hau guztia marko legal baten babesik izan gabe. Hori gutxi balitz, orain arte fede emaile edo bitartekarien beharra derrigorrezkoa zen hainbat motako transakzioak burutu ahal izateko, baina orain, teknologia berri honekin, behar hori ezabatzeko aukera dago eta *blockchain*ak erregistro-funtzio hori bereganatzera irits daitekeenaren kezka sortzen hasiak dira. Jarraian, bloke-kateak erregistro moduan betetzen duen funtzioa aztertuko dugu, baina hemen doktrinaren iritzia banandua dago bloke-katearen garapenaren eta

---

<sup>43</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain: Primeras cuestiones ... op.cit.* 149 orr. *El Anteproyecto de Ley del Código Mercantil (C.M. 30/05/2014) del Ministerio de Justicia, y del de Economía y Competitividad, ya nace obsoleto para una posible adecuación de nuestro sistema de contratación a las especialidades de la DLT.*

inplantazioari dagokionez.

## 6. BLOCKCHAIN ERREGISTRO BEZALA

Teknologiaren ikuspegitik, bloke-katea datuen erregistro bat baldin bada, logikoa dirudi pentsatzea, bere erabilpen juridikoetako bat erregistro ofizial batena izan daitekeela. Baina dokumentazioaren ikuspegitik, *distributed Ledger* teknologiak *recordkeeping*<sup>44</sup> sistema den heinean, zalantzak ere sortzen ditu dokumentu eta erregistroen fidagarritasunaren inguruan; testuingurua kontuan hartzeko duen zailtasunagatik eta epe luzera datuak gordetzeko duen gaitasunagatik (edo gaitasun mugatuagatik). Azken finean, oso automatizaturik dagoen sistema da eta ez da gai, pertsona bitartekari batek egingo lukeen bezala, testuinguru osoa kontuan hartu eta interpretatzeko, ez baldin baditu horretarako agindu zehatzak jasotzen behintzat. Era berean, bertan inskribaturikoa ezin izango da ezabatu (ez bada nodo guztien adostasunez) eta ondorioz, ahazte eskubidea (*derecho al olvido*)<sup>45</sup> ezinezkoa litzateke sistema honetan. Dena den, teknologia hauen alde on eta txarrei so egin aurretik, bloke-kateak eskubide eta obligazioen erregistro moduan betetzen duen funtzioa ikusi beharko da.

Bi motatako *blockchainak* daude. Alde batetik, baimenik gabeak (*permissionless*) ditugu eta hauetan jarduteko baimena generikoa da, datu-blokeak osatzeko nahikoa, giza baliabide, tekniko, eta material batzuk izan beharko dira nodo bat antolatu eta jarduteko. Bestalde, baimenduriko bloke-kateetan (*permissioned*) erabiltzaile edo nodo-talde bat agertzen da balidatzaile papera dutena eta beraiek arduratzen dira gainerako erabiltzaile guztiak ordezkatzear, eragiketa guztiak administratuz, kudeatuz,

---

<sup>44</sup> *Recordkeeping* teknologiaren helburua erregistro zein dokumentuak sortu eta mantentzea da, trantsakzioen berme direnak. Dokumentuaren *record* (grabazioa, erregistroa) bezala ulertu behar da: ebidentzia moduan edo aktibo moduan organizazio batek zein banakoak, bere jardueren egikaritzan edo obligazio legalen ondorioz sortutako, jasotako eta kontserbaturiko edozein informazio.

<sup>45</sup> Europar Batasuneko datuen babeserako erregelamendu berriak bere 17.artikuluari, beste ingurabar batzuekin batera, *derecho al olvido* delakoa errekonozitzen du. Bertan adierazten diren baldintzak ematen direnean, interesatu guztiei dagokielarik eskubide hau. REGLAMENTO (UE) 2016/679 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de abril de 2016 *relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos)* <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

baimenduz eta gainbegiratur. Era berean, bloke-katearen gain dauden datuetarako sarbidea, eskualdaketa eta disposizioa kontrolatzen dute<sup>46</sup>.

*Blockchain* baimenduek datuen biltegi baten funtzioak bete ditzakete (juridikoki, erregistro bat izango litzatekeena), plataformaren administratzaileen bitartez kudeatuta. Edozein erregistro publiko zein ondaretar edukia duen titulu juridikoen sorrerara bideraturiko beste erregistro ofizial bat *blockchain* batean taxutu nahi bada, beharrezkoa izango litzateke estatuak bloke-kateari legezko errekonozimendua ematea. Bloke-katea estatu batean onartu eta ezartze kasuan, posible izango litzateke transakzioak baliozkotuko dituzten administratzaile horien izendapena estatuak berak egitea legalitate kontrola betetzen dela ziurtarazteko. Egokiena, segurtasun juridikoaren ikuspuntutik, estatu bakoitzak nodo balidatzaile hauek eskuragarri jartzearen funtzioa bere gain hartzea izango litzateke, *token* edo erregistro objektu izan daitekeen eskubide baten edozein jarduera edo negozioazio burutzeko asmoa dagoen baimenduriko sareen inguruan. Kasu honetan, erregistroaren funtzionamendu tekniko egokiaren erantzukizun guztia erregistro sakabanatuaren teknologia erabiltzea erabaki duen organo administratiboarena izango litzatekeelako<sup>47</sup>.

Erregistroaren diziplinan oro har eta higiezinaren erregistroan espresuki, eduki formalari erreparatzen badiogu, erregistratzeko modua oharpen edo *asiento* bidez burutzeko arauturik dago. *Blockchain*arekin alderatuz, antzekotasun handia erakusten dute honen adostasun protokoloiei dagokionez, bloke-katean anotazioak egiteko modua zehazten dute eta. Protokolo hauek, erregistro sakabanatuaren teknologiako barne arauen antzekoak dira. Hauek adierazten dute zein pauso jarraitu behar diren transakzio bat formalizatu ahal izateko, nola geldituko diren dagozkien datuak erregistro sakabanatuan finkaturik eta zein arau jarraitu beharko diren desadostasuna dagoen kasuan egin beharreko anotazioen inguruan.

Zentzu honetan, gogoratzekoa da erregistroaren tradizio juridikoak, estatuko zuzenbide pribatuan erregistro diziplina barneratzea ekarri zuela, hainbat printzipio oinarritzat hartuz: fede ona, jabetzaren eta itxura juridikoaren babesa eta erregistro diziplinaren autonomia<sup>48</sup>. Printzipio hauek garrantzi handia dute zirkulaziorako eta erregistroaren

---

<sup>46</sup> LEGERÉN MOLINA, A. "Retos Jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de blockchain", *Revista de Derecho Civil*, vol. VI, 1.zk, 2019, 179. orr. Honela dio: *actualmente existen cadenas públicas donde cualquier usuario puede añadir «bloques» o leer lo registrado; cadenas privadas en las que la escritura está abierta solo a sus miembros y el acceso y la lectura pueden estar configuradas de la misma manera o ser más público y cadenas híbridas.*

<sup>47</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain: Primeras cuestiones ... op.cit.* 39.orr.

<sup>48</sup> *Ibid.* 46-47.orr.

autonomiaren hazkuntzarako. Honek ahalbidetu dezake, autoritate erregulatzaileek, bloke-katea funtzio erregistratzailearen laguntzaile moduan barneratzeko aukera kontuan izatea. Jabetza erregistratzaile eta merkataritzakoek, juridikotasun zehaztaile gisan jarduten dute, beren eskumenean dauden harremani eraginkortasuna emanaz. *distributed ledger* teknologia, oztopoa edo kontrako instrumentua izatetik urrun, aditu batzuen arabera, erregistratzaileek eginiko adierazpen horri oraindik eta eraginkortasun handiagoa eskaini diezaioke<sup>49</sup>.

Gaur egun urduritasuna nabaritzen hasia da lanbide hauetan jarduten dutenen artean, *blockchain*aren agerpena medio, profesional hauen jarduna desagertzeko aukeraren inguruan. Honen inpaktuak, egun ezagutzen ditugun fede emaile diren instituzioak desagerrarazi ditzake, ondorioz; notaritza, bankuak, aseguradorak, jabetza erregistroak, eskubideen kudeaketaz arduratzen diren entitateak e.a., mehatxatuak sentitzen hasiak dira. Artxibo fisiko edo elektronikoa, dokumentuen gordailurako instituzio edo sistema moduan, konfiantzazko instituzioak dira eta dokumentu deszentralizatu berri hauen biltegiatze moduaren ondorioz aldaketa handiak jasan ditzakete.<sup>50</sup>

Espanian erregistro eremu bat osatu ahal dezaken ikusteko, zuzenbide bereziaren zentzuan, hainbat puntu izan behar dira kontuan, esate baterako, ea datu pilaketa handien inskripzioari, posible izango ote litzaiokeen gertaera, eskubide eta egoera juridikoen (higiezinaren gaineko eskubide errealek adibidez) inskripzioaz arduratzen diren instituzio juridikoen trataera berdina ematea. Bloke-katea, ahalbideturik dago bertan gertaera eta harreman juridikoak sortuko dituen datuak inskribatzeko. Dena den, sistema honen segurtasun juridikoaren inguruan zalantzak daude, teknologia hau ez baita instituzio juridiko gisa sortu. Bestalde, aztertu behar da ea bloke-katea erregistroko instituzio edo bulego gisa egituratu ote daiteken. Teknologikoki neutroa izanda, subjektuen, harreman juridikoen, kreditu eskubideen eta eskubide errealeen publikitatea *erga omnes* eman dezake. Bere izaera sakabanatua dela eta, ez dago *blockchain* erregistro zuzenbidearen zentzuan “bulego” gisa ulertu daitekeenik, ez baitago gune zentralik. Dena den, bi funtzioak bete ditzake bloke-kateak; erregistrorako

---

<sup>49</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J.W. *Blockchain ¿El nuevo notario?*, Everis NTT Data, 2016, 2-6 orr.

<sup>50</sup> GARCÍA- MORALES, *Luces y sombras ... op.cit.* 349 orr. Honela dio: *Su impacto podría hacer desaparecer muchas de las instituciones de confianza tal como las hemos conocido, y por ello empieza a causar inquietud a diversos sectores como notarías, bancos, aseguradoras, registros de la propiedad, entidades de gestión de derechos, etc. Los archivos físicos o electrónicos, como instituciones/sistemas depositarios de documentos, son instituciones de confianza y se pueden ver muy afectados por la irrupción de un modelo de almacenamiento de estos nuevos tipos de documentos en sistemas totalmente descentralizados.*

instituzio bat osatu dezake eta bulego antzekotzat jo daiteke nahiz eta birtuala izango den hau eta deslokalizatua. Gainera, modu efiziente batean bete ditzake bi funtzioak.

Hori dela eta, aditu batzuek uste dute<sup>51</sup> posible izango litzatekeela estatuak aparteko beste erregistro batzuei legez ezarritako funtzioak bloke-kateari egokitzea. Honela, erregistro birtual hauek (*blockchaina* izango litzatekeena) eta ezagutzen ditugun erregistro fisikoak elkarbizitzeko aukera izango lukete, edo jarduera jakin batzuk burutzeko ordezkatuak izatera iritsi.

## 6.1 Erregistroaren printzipioak bloke-katean

Erregistroetan oinarri diren printzipioak bloke-kateari aplikagarri zaizkion jakiteko, hainbat galdera egin behar dira. Lehendabizi ordea, printzipio horiek nondik datozen aztertu beharra dago.

Erregistroek, beren segurtasunaren ondorioz, trafiko juridikoa arintzen dute, inskribatzen den horren gaineko eskubideen titularrak direnen konfiantza eta segurtasuna handitzen dutelako. Tradizionalki, higiezinaren erregistroak, karga edo grabameneren erregistroak ziren, bereziki hipotekarena, bermerako eskubide erreal bezala. Denborarekin, erregistro zuzenbidearen funtzioa, higiezin zein higigarriena, printzipio batzuk oinarritzat hartzen hasi zen non, jatorrizko higiezinaren bermezko obligazioak ziurtatetik haratago, segurtasun juridikoaren beharra indartu zen.

Honela, azken hamarkadetan erregistroetan oinarri diren printzipioek bilakaera handia izan dute, gaur egungo sisteman harreman juridikoak sortu eta ezagutuak izateko konfiantza eta segurtasun gehien ematen duten lekuetan bilakatu arte erregistroak. Datuak inskribatzearen ondorioz finkatzen dira harreman juridikoak, datu hauek titulartasunak jasotzen dituzte eta itxura juridikoa babesten dute. Azken finean, sistema juridikoen helburu nagusia, merkataritza eta higiezinaren eremuan gehienbat,

---

<sup>51</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *Blockchain: Primeras cuestiones ... op.cit.* 46 orr.: Bideragarria dirudiela diote estatuak *blockchainari* erregistro ezberdinei ezarritako hainbat funtzio esleitzea, era berean bloke-kateei erregimen berdina ezartzea erregistro desberdinen idiosinkrasiari egokiturik. Gainontzean, beste aukera bezala, bloke-kateak anotaziorako eremu birtual bezala ezartzea dela diote, eremu fisikoekiko alternatiba moduan, non gaur egun inskripzioak egiten diren. Eremu fisiko hauekin elkarbizitzea planteatzen dute edo, zenbait kasuetan ordezkatuak izatera, betiere Justizia Ministeritzak ezarritako baldintzetan eta gobernuaren aginduz. Honela dio: *Otra alternativa es erigir estas blockchains en espacios virtuales de anotación alternativos a los espacios físicos u oficinas donde actualmente se practican las inscripciones, coexistiendo con estas, o sustituyéndolas para la realización de determinadas tareas, en las condiciones que determine el Ministerio de Justicia por encargo del Gobierno.*

transakzioen segurtasun juridikoa bermatzea da. Horregatik, segurtasun juridikoa, trafikoan konfiantza, jabetzaren defentsa eta kredituaren hazkuntza, jabetza zein merkataritza erregistroen sorreran erabakigarriak izan ziren.<sup>52</sup>

Higigarrien kasuan, fede oneko edukitzak hasiera batetan, jabetza zein eskubide erreal baten titulu bezala balio badu ere (KZ 464 art.), ez da berdina gertatzen higiezinaren kasuan. Ondasunaren gain aurki daitezkeen titulu kopuruaren ondorioa da hau, zailagoa baita edukitza zehaztea gatazkan dauden titularren artean eta higiezinaren gaineko eskubide errealen titularrak egon ohi direlako ondasunaren edukitza materialik izan gabe. Hori dela eta, erregistroko printzipioen garapena, bankuko kontratazioarekin parekatuak joan izan da, berme hipotekarioekin bat lehendabizi eta prendarioekin ondoren. Ain zuzen ere, balio handiko transakzioetarako (higiezinaren kasuan) mesfidantza gehiago nabaritzen da erabiltzaileen artean teknologia hau erabiltzeko<sup>53</sup>.

Modu honetan, instituzio erregistraren oinarria hirukoitza dela esan daiteke: i) Erregistraturiko eskubide eta harreman juridikoen arriskuak leunduko dituen mekanismo informatzaile eta publiko bat ezartzen du, legalki errekonozitua dagoena. ii) Eskubide errealak egikaritu eta harreman juridikoen finkapenerako, bereziki higiezinaren eremuan, *possessio materialis* gainditzea legitimaziorako lehentasunezko frogara. iii) Erregistraturiko datu horien gainean segurtasun juridiko handia duen tresna instituzional bateratu bat ezartzea eskubideen zirkulazioa erraztuko duena.

Oinarri hirukoitz hau, erregistratzearen printzipioen jatorri direnak, bloke-katean aplikagarriak dira baina horretarako inskripzioak lege aginduz edo errekonozimenduz egin behar dira.

*Distributed ledger* teknologiak, katean sortzen diren transakzioen mekanismoaren bitartez, eskubideen transmisio eta babesa bermatzen du. Bestalde, zirkulaziorako ere erraztasunak jartzen ditu, alderdien borondatearen autonomiak duen indarra dela eta. Azkenik, teknologia honek sorturiko harremanen finkapena nabarmenki errazten du, titularrak direnei legitimazioa ematen dielarik sakabanaturiko datuekin bat, hauen existentzia frogatu daitekeelarik, erabat eguneratuta eta eraldaketarik jasan gabe edozein nodo erabiliz.

---

<sup>52</sup> GALLEGO FERNÁNDEZ, L. "Cadena de bloques y registros de derechos", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario* 765, 2018, 123 orr.

<sup>53</sup> LEGERÉN MOLINA, *Retos Jurídicos ... op.cit.* 201. orr.

Ondasun eta eskubideen erregistroek zein katastroak duten funtzio aseguratzaile eta ezarpenekoa harreman juridikoei dagokienez, *blockchain* bat edo gehiagoren bitartez betea izan daiteke, legegileak helburu horretarako bideratuko balitu<sup>54</sup>. Bi dira teknologia honek eskaintzen dituen abantailarik nagusienak. Erabiltzaileek ziurtasun guztia izan dezakete, eginiko operazioak ez direla bikoiztuak izango eta inskribaturikoa ez dela aldatu edo manipulatu, inskribaturiko informazioa nodo guztietan berdin jasoko delarik<sup>55</sup>. Alderdiak aurreikusitako moduan barneraturiko baitira transakzioak bloke-katean, hirugarren batek eraldatu ahal izateko aukerarik utzi gabe. Era berean, bloke-kate koordinatuak sortuz gero, katastroa eta jabetza erregistroaren arteko elkarrekikotasuna arazorik gabe bermaturik geldituko litzateke.

Erregistroaren oinarrizko printzipioekin bloke-katea bateragarria izan daitekeela ikusirik, printzipio horiek zein modutan aplikagarri zaizkion ikusi beharko da. Horretarako, oinarri hartuko dira doktrina eta jurisprudentzia erregistralak zuzenbide hipotekarioaren kasurako onaturik dituenak.

## 6.2 Bloke-katea erregistroetan aplikatuz

Bloke-kateak, bere "liburuen" edukia ezagutzeko aukera ahalbidetzen duela, errealitate juridiko bat da. Aztertu beharrekoa ordea, bertan inskribaturiko datuak sortzen dituzten efektu juridikoak erregistro tradizionalen berdinak diren edo gutxienez, antzekoak diren da.

Aztertzen ari garenaren harira, bloke-kateak eskaintzen duen segurtasunaren inguruan, kezka sortzen duena, erregistroekin alderatuz, hirugarrenen eskubideen eta fede oneko eskuratzaillearen babesa da. Erregistrazioan, honek gozatzen duen fede

---

<sup>54</sup> Japonian, bloke kate batean eginiko erregistro publiko baten inguruko xedapenak eman dira. Estatuaren kontrolpean dago eta higiezin eta landatar onibarren jabeek beste erregistroekin elkarbanaturiko datuak, adibidez katastroarekin, eguneratu ahal izango dituzte. Lurren okupazio falta eta eraikin hutsenarekin amaitu ahal izango da, *mortis causa* erregistroaren eguneratzean izaten diren arazoak ere desagertu egingo dira eta jabetzaren inguruko auzien kostuak aurreztuko dira, higiezin merkatuaren efizientzia hobetuz. Erregistrazioaren printzipioak 2023 bitartean barneratzen jarraitzea aurreikusten dute; CRIPTONOTICIAS, *Gobierno japonés reinventará su registro de propiedades con blockchain*, 2017ko ekainak 23, <https://www.criptonoticias.com/aplicaciones/gobierno-japones-reinventara-registro-propiedades-blockchain/> ; DIARIOBITCOIN, *Japón implementa plataforma blockchain para licitaciones gubernamentales*, 2017ko ekainak 30, <https://www.diariobitcoin.com/index.php/2017/06/30/japon-implementa-plataforma-blockchain-para-licitaciones-gubernamentales/>

<sup>55</sup> GALLEGO FERNÁNDEZ, "Cadena de bloques y registros ..." *Op.cit.* 121 orr. Honen arabera, bloke-kateak eskaintzen dituen bi abantaila horiek ahalbidetzen dute konfidantzazko hirugarrenen beharra ezabatzen.

publikoaren printzipioa da hirugarren hori babesteaz arduratzen dena. Hori egiteaz erregistro arruntean fedatari publikoa arduratzen da legez ematen zaion aitorpenarekin. Jarraian, bloke-katean printzipio honen aplikagarritasuna nola gauzatuko litzatekeen aztertuko da.

Erregistroaren fede publikoak, hirugarren eskurazailea edo fede oneko hirugarrena babesten du erregistroaren zuzentasunean konfiantza jartzen duenean. Betidanik ezagutzen dugun erregistroaz hitz egitean, honek igortzen duen konfiantza legetik eratorria da. Bloke-katearen kasuan, *distributed ledger* teknologiaren egitura da konfiantza iturria. Gogoratu beharra dago, fede ona dela printzipio honen oinarria.

*Blockchainaren* kasuan, lehen titularraren tokia eskubideen sortzaile bezala, legitimoa eta baliozkoa izango da. Modu honetan ez da posible izango erregistraturikoaren eta bloke-katetik kanpo gelditzen denaren arteko diskordantzia ematerik. Desberdina izango litzateke ordea, inskribaturiko horren bizioak konpontzea, behin bloke-katean informazioa barneratzen denean, honen aldaezintasuna ia erabatekoa delako<sup>56</sup>. Printzipio hau higiezinaren erregistroan barneratuz, hirugarren eskurazailearen fede ona, erregistratutakoaren zehazgabetasuna frogatu arte presumitzen da. Ondorioz, bloke-katea zehatza, konplexua eta segurua bada ere, posible da erregistro orotan bezala, diskordantzia egotea inskribatu den datuaren eta errealitatearen artean. Diskordantzia hau intentzionala ala ausazkoa izan daitekeelarik. Higiezinaren kasuan gehienbat, ondasunak normalean izaten dituen karga ezberdinak kontuan hartuta, eskubideen titular anitz egon ohi dira eta arrazoi gehiagorekin izan behar dira kontuan hirugarren hauek, gaizki eginiko inskripzioaren aldaezintasunaren ondorioz kaltetuak izan daitezke eta.

Gauzak horrela, aldeko autoreek argudiatzen dute, arestian aipatu den moduan, sistema honen iraultza berritzaile gisa, erregistro klasikoarekin alderatuz, inongo funtzionario edo banakoak ezingo lukeela bloke-kateko informazioa faltsutu, eraldatu edo manipulatu; ezin dira burututako operazioak bikoiztu eta ez dago bi aldiz edo gehiago gauza bera transmititzeko arriskurik edo pertsona bera bi aldiz agertzerik<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup> Orain arte ezagutzen diren bloke-kateetan aldaezintasuna blokeak isten direnean gertatzen da; bere edukia ezin da zuzendu. Dena den, errore materialen kasuan, posible izango litzateke datozen blokeen garapena geldiaraztea, trantsakzioak geldiaraziz. Gainera, hacker posibleak identifikatu eta lokalizatzeko aukera egongo litzateke. Hau, baimenduriko sareen testuinguruan gertatuko litzateke, non, balidatzaileek prozedura arriskuak zaintzean, gertakaria ebatzi ondoren erregistro eguneratua berrikeriko luketen.

<sup>57</sup> LEGERÉN MOLINA, *Retos Jurídicos ... op.cit.*189 orr. Honela dio: *El orden cronológico de bloques y la imposibilidad de modificarlos permite también un doble gasto o un doble pago -que alguien disponga doblemente de un número de criptoactivos.*



Hau, pasahitz kriptografikoei esker gertatzen da alderdiak errorerik gabe identifikatzen dituelako. Ondorioz, autoreek diote erregistroan bloke-katearen sistema aplikatzearen ondorioz, agentzia eta transakzioen kostuak murriztuko liratekeela, hala nola, kostu legalak ere bai (prozesalak, erregistroalak, notaritzakoak edo protokoloenak). Era berean, segurtasun materiala emango lukeela eta datuen erabilpena demokratizatuko lukeela. Ez baitago datu baseen administratzaile zentralik, non ez dagoen ordenagailuak manipulatu edo suntsitzeko arriskurik ez duenik. Honela, auzian kontratu baten inguruko existentzia eta edukiaren inguruko froga dokumentalaren beharra murriztuko litzateke gainera.<sup>58</sup>

Ildo beretik jarraituz, notarioaren bitartekaritza garrantzirik gabekoa izan daitekeela diote bloke-kateari dokumentu publikoaren izaera emango balitzaioke, Prozedura Zibilaren Legeko 317. artikulua zentzuan, dokumentaturiko egitate, akto edo egoeraren frogara osoa eginez (319.1. artikulua)<sup>59</sup>, izaera publikoa harreman pribatuetako dokumentu notarialeiei erreserbatzen dien KZ. 1216. artikulua murriztailea gaituz.

Hauen arabera beraz, bitartekarien eginkizuna desagertzeko gelditzen den urratsa, legegileak bloke-kateko inskripzioak dokumentu publiko bezala errekonozitzea da.<sup>60</sup> Honela, auzian frogara dokumental bezala erabilia izango litzatekeelako. Dokumentu publiko bezala errekonozituak izan gabe ere, alderdiek bere edukian konfiantza jartzen badute, auzian bloke-katean erregistroari datuak, Prozedura Zibilaren Legeko 299. artikuluari jarraiki<sup>61</sup>, dokumentu pribatu bezala<sup>62</sup>, baliozkoak izango lirateke.

---

<sup>58</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, *¿Blockchain, el nuevo notario? op.cit.* 2-6 orr. Honen arabera, salmenta bat bi aldiz egiteko aukera hutsa egotearen arrazoia, klabe kriptografikoen (*crypto-keys*) alderdiak errorerik gabe identifikatzen dituztela da. Gainera, aipaturiko kostuak murrizteaz gain, segurtasun materiala eta datuen erabilpen demokratikoa indartzen du. Honen arabera, auzian frogara dokumentalaren beharra murriztuko litzateke kontratu baten existentzia eta edukiaren inguruan.

<sup>59</sup> Ley 1/ 2000, de 7 de enero, de *Enjuiciamiento Civil*, 317.artikulua: *Clases de documentos públicos*, 319.artikulua: *Fuerza probatoria de los documentos públicos 1. Con los requisitos y en los casos de los artículos siguientes, los documentos públicos comprendidos en los números 1.º a 6.º del artículo 317 harán prueba plena del hecho, acto o estado de cosas que documenten, de la fecha en que se produce esa documentación y de la identidad de los fedatarios y demás personas que, en su caso, intervengan en ella.* <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2000-323>

<sup>60</sup> IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J. *¿Blockchain, el nuevo notario? op.cit.* 2-6 orr., *Solo falta, para tornar en siniestro el riesgo notarial, que el legislador lo erija en documento público, con efecto probatorio en juicio, entre otros esenciales para el derecho (prelativos, quarentigios, ejecutivos...);* ROSALES DE SALAMANCA RODRÍGUEZ, F. *Bitcoin, blockchain, firma electrónica, función notarial, nuevas tecnologías*, 2016, Nahiz eta herrialde batzuk Honduras bezala, jabetza erregistroa *blockchainaren* bidez sortzeko saiakera egin duen edo hezkuntzak ere teknologia honen erabilpenaren bidez aurrera ematen diren, arau zehatz batek espreski errekonozitzen ez duen bitartean, ezin izango da kontsideratu *blockchaina* erregistro ofizial moduan, eta ondorioz, erregistro batek sortzen dituen efektu juridikoak ere ezingo ditu bereganatu.

<sup>61</sup> Ley, 1/2000, de 7 de enero, de *Enjuiciamiento Civil*, bere 299. artikuluan adierazten du: *los medios de prueba de que se podrá hacer uso en juicio, errekonozitzen dituelarik: documentos privados.* <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2000-323>

Dokumentu hauek gainera, konstantzia erregistral edo eskritural bat aurkako ez den bitartean lehentasunezkoak izango dira, orokorki hauek direlarik eremu komertzial eta korporazio digitalizatuetan erabiltzen direnak, hala nola, eremu bankarioan.

Autoreen ondorioa da, nahiz eta bloke-kateak ez duen alderdien gaitasun, borondate eta dokumentuen legalitatea ziurtatzen, inongo erregistro kosturik gabe datuen edukia ziurtatzen duela, bere katean integraturik daudenena. Eta adierazi den legezko errekonozimendua eman ezean, fede emaile publiko paralelo bat sortzeko arriskua ohartarazten dute, alderdiek bloke-katean konfiantza jartzen duten heinean.

Dena den, inskribaturikoa aldatzeko zailtasunek zein inoren interbentziorik gabe, higiezin bat transmititzeko aukerak, zalantzak sortu ditzakete hirugarren eskuratzailea edo era berean, kontratuan parte ez diren hirugarren interesdunen babesaren modu efektibo batean gauzatzea ote duen edo ez. Argi dago fede oneko hirugarren eskuratzailea babesten duela *distributed ledger* teknologiak nahiz eta errore kasuetan inskripzioaren aldaketak zailtasunak dituen. Esan beharra dago ordea, ondasun baten gainean eskubide errealak dituztenen babesaren inguruan ez dela gehiegi hitz egiten bloke-katea erregistro bezala erabiltzearen aldeko agertzen direnen artean. Jarrera kritikoagoa duten autoreek hain zuzen ere, horien babes gabetia dagoela argudiatzen dute.

## 7. BLOCKCHAINAREN MUGAK

Eragin juridikoa duen erregistro ofizial bat bloke-kateari lotzeak ez duela zentzurik plazaratzen dute aditu batzuek<sup>63</sup>. Hauen arabera, *blockchain* bat irekia bada, erabiltzaile guztiei zabalduz dagoen sistema bat izaten da eta sarean partaide diren guztiak ez daude gaiturik efektu juridikoak sortzen dituzten dokumentuak eratzeko; alderdien artean efektuak sortzetik haratago, hirugarrenen babesaren ere bermatu egin behar baitute. Bloke-katea erregistro bezala erabiltzera iritsiko balitz, horretarako gaituak dauden pertsonak kontrolatu beharko lukete, gaur egun ezagutzen ditugun bitartekariak izango lirakekeenak. Honek kontraesan bat sortzen du, guztiei irekirik ez dagoen bloke-kateak bere esentziaren aurka egitea izango litzatekeelako.

---

<sup>62</sup> LEGERÉN MOLINA, *Retos Jurídicos ... op.cit.* 202.orr. Honen arabera, funtzionario publiko batek ez duenez erregistratzen dokumentua bloke-katean, dokumentu pribatu bezala kontsideratua izango da eta honek sortzen dituen efektu juridikoak sortuko ditu.

<sup>63</sup> BRANCÓS, E. "Blockchain, función notarial y registro", *El Notario del Siglo XXI* 83, 2019.

Bloke-katea jakinekoa den bezala, erregistro sistema bat da, baina ez du legalitate kontrolari edo onarpenaren eta borondatearen adierazpenen inguruko informazioa<sup>64</sup> bitartekari batek bezala jasotzeko eta kontrolatzeko gaitasunik. Nolabait esana, bloke-katea “itsua” da.<sup>65</sup> Ez daki alderdiek gaitasuna duten edo ez, ahalorde boterea nahikoa den edo ez, zuzenbide zibileko arau inperatiboak betetzen diren edo ez, hirigintzakoak, ingurumenekoak, sozietateetakoak, e.a.

Kontratugintzari dagokionez, banako batek, bere etxea saldu dezake salerosketa kontratu baten bitartez, dokumentu batean jasoaz. Era berean, *blockchainaren* bitartez ere egin dezake hau. Bere ezkontidearen jabetzakoa izanda ere edo hipotekaren kargarekin, hau egitea posible litzaioke teknologia hau erabilia. Salerosketa kontratuak efektu obligazionalak ditu. Ez du etxearen jabetza transmititzen; saltzailea behartzen du erosleari etxea entregatzera. Partzialki zure jabetzakoa den ondasunaren salmenta baliozkoa da, hipotekaren karga duenaren salmenta den moduan; hirugarrenen eskubide errealak kaltetu gabe salerosketaren ondorioz.

## 7.1 Fede oneko hirugarrenaren babesa

Hainbat autoreren arabera, kontratu baten efektu obligazionalen eta jabetzaren transmisioaren arteko bereizketak, *blockchainaren* aldekoak direnen zirrara sosegatu beharko luke, errazagoa baita pretentsio obligazionalak igortzea jabetza eskubideak baino<sup>66</sup>. Aldeko jarrera adierazten dutenei, kontratu indibidualei balio handiegia ematea kritikatzeko zaie eta bitartekari publikoen funtzioa gutxiestea, ordea. Merkatuan parte hartzen dutenek eskubide obligazionalak eskualdatu ditzakete, baina jabetza- eskubideen transmisioak gutxienezko interbentzio publikoa eskatzen du<sup>67</sup>. Honen arrazoia da, kontratuaren parte ez diren hirugarrenen interesei eragiten diela jabetza eskubideen transmisioak. Hori dela eta, transferentziari sendotasuna emango dion figura neutral baten beharra dago, alderdiekiko independentea izateaz gain,

---

<sup>64</sup> 1784/1996 Errege Dekretua, *Merkataritza Erregistroaren Erregelamendua* onartzen duena. 6.artikulua: Legalitatea. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1996-17533>

<sup>65</sup> LEGERÉN MOLINA, “Retos Jurídicos ...” *op.cit.* 204 orr. Honen arabera, gauzatzen diren trantsakzioen konstantzia bakarrik jasotzen da bloke-katean baina negozio juridiko horren berri gehiago ez digu ematen. Ondorioz, trantsakzioa egin izanaren frogabide bezala erabilia izan daiteke baina ez trantsakzioaren legalitate edo kontrol juridikoarena.

<sup>66</sup> ARRUÑADA, B. “Los límites del blockchain”, *Almacén de derecho*, 2018ko uztailak 6, Honela dio: “Es mas fácil transferir pretensiones obligacionales que derechos de propiedad.”

<sup>67</sup> ARRUÑADA, B. “Blockchain’s Struggle To Deliver Impersonal Exchange”, *Minnesota Journal of Law, Science & Technology*, 2018, vol. 19, 83.orrr.

ondasunaren gaineko eskubideen beste titularrekiko ere independentea dena. Bitartekari den figura horren presentziarik gabe, merkatua gelditu egingo litzateke ondasun hauen ezkutuko kargamenen presentziaren ondorioz eta horrek, *blockchainaren* aplikazioa oztoputzen du aktibo errealean transakzioari dagokionean<sup>68</sup>.

Herrialde guztietan, alderdiak aske izaten dira beren kolaboratzaileak hautatzeko kontratuaren transmisio prozesuan, bereziki abokatu eta notarioak. Bestalde, hain zuzen ere hirugarrenen eskubideen babeserako, alderdiek duten askatasun hori mugatu egiten da beren jabetza tituluak zein erregistrotan inskribatuko diren hautatzeko orduan. Era berean, beraien eskumenetik kanpo gelditzen da eskubide horiek zein erregistratzailek gainbegiratu eta zainduko dituen hautatzea, hala nola, ondasunaren titularitatearen gaineko arazorenbat dagoen kasuetan, zein epailek ebartziko duen. Hau, hirugarrenen eta ondasunaren gaineko kargamenen babeserako modu efektibo batean gauzatzeko da, beraien eskubideak bitartekari inpartzial eta neutral batek babestuko dituelarik.

Ondorioz, aukera gehiago daude *blockchaina* notaritza eremuan aplikatua izateko, elementu lagungarri moduan, jabetza eskubideen erregistroak ordeztuz aplikatzea baino. Abokatu eta notarioek alderdiak identifikatu, gaitasun juridikoa aztertu eta likidazio eta itxiera zerbitzuak eskaintzeko ahalmenaz gozaten dute eta *blockchainak* orain, transakzio batean parte hartzen duten alderdiak identifikatzeko zerbitzuak garatzea ahalbidetzen badu ere, ez du erregistro ofizial batek ematen duen publizitate berdina ematen. Egia da transakzio guztiak bertan jasoak gelditzen direla baina beharrezkoa da bertara sartu ahal izateko, pasahitz kriptografikoak izatea. Bestalde, erregistro ofizialak, publikoak dira, betiere negozio juridikoan interes legitimoa dutenentzat. Ondorioz, esan behar da bloke-katea ez dela izatez horren publikoa<sup>69</sup>. Honen harira gogoratu beharrezkoa da, erregistro ofizialen printzipio nagusietako bat dela publizitatea eta beraz ezin esan daitekeela bloke-kateak hau erabat betetzen duenik.

Bestalde, inskribatzen denaren aldaezintasunari begira, bloke-katea eta datuen babeserako dagoen araudiaren eta ahazte eskubidearen (*derecho al olvido*)<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> ARRUÑADA, "Los límites del blockchain", *op.cit.*

<sup>69</sup> LEGERÉN MOLINA, *Retos Jurídicos ... op.cit.* 200.orr.

<sup>70</sup> GONZÁLEZ-MENESES, M. "La reflexión pendiente sobre blockchain", *Blog: Hay Derecho. Expansión*, <https://hayderecho.expansion.com/2018/03/14/la-reflexion-pendiente-sobre-blockchain/>, 2018ko martxoak 14.

bateraezintasuna nabaria da. Modu honetara, bloke-katea erregistro ofizial baten moduan erabilia izateko muga bat gehiago agertzen delarik.

Esan bezala, *blockchainaren* aplikazioa jabetza eskubideen erregistroan oso urria da, erregistro hauen funtzioa ondasun baten gaineko hirugarrenen eskubideak babestea baita, ez baitute zertan transakzioen berri izan eta ez baitira horien inguruko kontratuetako alderdi izaten<sup>71</sup>. Ondorioz, erregistro hauek dira beren eskubideak babesteaz arduratzen direnak. Erregistroak ez dira datu base hutsak: ez dituzte baloreak soilik jasotzen, baizik eta pretentsio zein eskubide errealei fede-publikoa ematen diete.

Frantzia edo Estatu Batuetako dokumentuen erregistroak, dokumentua erregistroan sartzen deneko data eta ordua jaso eta jabetza tituluen “katea” zaindu eta mantentzeko eginkizuna burutzen dute. Erregistroan sartu deneko datak, arazoak dauden kasuetan lehenatasuna nork duen frogatzeko balio izaten du eta ondorioz, ebatzi, nork duen *erga omnes* eskubide bat eta nork pretentsio obligazional bat. Horregatik, ulergarria da Chicagon eginiko proiektu piloaren txostenean<sup>72</sup> ondorioztatzea *blockchainaren* aplikazioa posible izango litzatekeela kontratazio pribatuan eta erregistroaren hainbat zerbitzutan, soilik egungo lege-markoaren barruan, zeinaren arabera tokiko erregistroa den erregistro ofizial bakarra. Dena den, erabat urruntzen ditu hirugarren independente baten interbentzioa ezabatzeko bideak.

Bestalde, Alemania, Australia edo Espainia bezalako eskubideen erregistroek, eskriturak data baten bidez gordetzeaz gain, inskribatzeko beharrezko baldintza bezala, hirugarrenen eskubide errealak errespetatzea dago<sup>73</sup>. Hori dela eta, *blockchainaren* eragina desberdina izango litzateke erregistro batzuetan edo besteetan (Frantzia edo Estatu Batuetakoa, Alemania, Australia eta Espainiakoarekin alderatuz). Printzipioz, higiezinaren dokumentuen erregistro bat sistema automatiko baten bidez ordezteak erraza litzateke, zeinak kontratuei data jartzen dien, edukiaren

---

<sup>71</sup> ARRUÑADA, B. “Limitaciones de blockchain en contratos y propiedad”, *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, 769. zk, 2018, 10.orr.

<sup>72</sup> YARBROUGH, K. “Blockchain Pilot Program Final Report”, 2017ko maitzak 30. <http://cookrecorder.com/wp-content/uploads/2016/11/Final-Report-CCRD-Blockchain-Pilot-Program-for-web.pdf>

<sup>73</sup> ARRUÑADA, “Limitaciones de blockchain ...” *op.cit.* 17.orr, Honela dio: *En principio, además, al considerar el impacto de blockchain para los registros de propiedad, es necesario distinguir al menos entre los registros de documentos, tales como los de Francia o los Estados Unidos, y los registros de derechos, como el sistema alemán (Grundbuch) o el Torrens australiano. Este último no solo fecha y conserva los documentos o “escrituras” que reflejan las transacciones privadas de las partes, sino que también verifica, como una condición necesaria para ingresar en el registro, que las transacciones respeten todos los demás derechos reales que posibles terceros ostentan sobre el correspondiente activo.*

aldaezintasunaren bermea duen eta bere publizitatearen bermea ere baduen<sup>74</sup>. Baina, erregistro mota hauetan ere hainbat baldintza bete beharko lirateke.

## 7.2 Bloke-kateak bete beharko lituzken baldintzak

Lehenik, beharrezkoa litzateke froga moduan erabilia izateko legez erregulatzea. Eskubide errealeen lehentasunezko froga moduan kontsideratua izan beharko luke epaileen aldetik. Gainera, ondasunak *blockchaine*an inskribatuak izateko segurtasuneko prozedurak ezarri beharko lirateke (*blockchaine*ko hizkeran, *gateway problem*<sup>75</sup> bezala ezagutzen dena) eta honek lehen inskripzio batean sortzen diren arazo antzekoak sortuko lituzke.

Bigarrenik, eskubide errealak efektiboki inskribatzeko, eskubidearen titular guztiek adierazi beharko lukete beren borondatea *blockchaine*an,<sup>76</sup> ez bailitzateke bitartekari bat egongo hauen eskubideen babesaz arduratuko litzatekeena. Azkenik, konfiantzan oinarrituriko sistema izan gabe, parte hartzaile guztiek, epaileak barne, *blockchain*a diseinatu, sustatu eta gobernatzen dutenekiko konfiantza izan beharko lukete. Kezka hauek, zalantzan jartzen dute edozein eratako aktibo *blockchain*a erabiliaz bakarrik transmititzearen ideia.

Higiezinen dokumentuen erregistroarekin alderatuz, jabetza eskubideen erregistroak, alemana edo espainiarra bezalakoak, *blockchain*aren zabalkuntzaren ondorioz eragin txikiagoa jasango dute eta ez lirateke notario latino-germanikoa ordeztara iritsiko<sup>77</sup>. Honen arrazoia, erregistratzeko aurkezten diren kontratuen inskripzioa sistema automatiko batean egitea hain erraza ez izatea da. Are gehiago, higiezinez hitz egiten dugunean, beraien “bizi” luzea eta balio indibidual izugarria dela medio, efizientea da beren gain eskubide errealak ezartzea. Ondorioz, *smart* kontratuak aurkitzen dituzten

---

<sup>74</sup> Publizitateari dagokionez, kritikak jasotzen ditu teknologia honek, publikotasuna zalantzan jartzen da pasahitz kriptografikoak dituztenentzat soilik balio duelako.

<sup>75</sup> Bloke-katea jabetza eskubideen erregistro moduan erabilia izateko kasuan, bertan egin beharko litzatekeen lehen inskripzio horri deitzen zaio modu honetara. Aipaturiko segurtasuneko prozedurako lehen hurratsa izango litzatekeena. Ondoren, beharrezkoa litzateke *blockchain*a nabaritasun judizialaren iturri bakar bezala kontsideratua izatea titularitateak inskribatzeko bertan.

<sup>76</sup> *Ibid.* 12.orr, Honen arabera, eskubide errealek jarraibide juridiko publikoak behar dituzte, jarraibide pribatu puruak eskubide pertsonalekin bakarrik funtzionatu dezake. Azken finean, alderdiek eskubide errealak erreklamatzeko dituzte eta erreklamazio hauek erantzuteko beharrezkoa izango da funtzio publikoa betetzen duen hirugarren baten interbentzioa, gainerako alderdiekin inpartziala izan behar baitu.

<sup>77</sup> BRANCÓS, *Blockchain, función notarial y registro, op.cit.*

zailtasunak<sup>78</sup> biderkatu egingo dira eskubide errealaren titularra identifikatu nahi dugunean, hori izanik erregistroko inskripzio bat deskribatzen duena.

Azkenik, esan beharra dago balore handiko ondasun eta edozein motatako erregistroentzako, erabakiak hartzeko unean dagoen deszentralizazio hori *blockchainen* baitan, eragozpen handi baten aurrean aurkitzen dela, alegia, banakoek norbere erabakien erantzukizun osoa hartzeko duten erreparoa. *Blockchain* batean, transakzio bat gaizki irteten bada, ez dago banako, instituzio, enpresa edo entitaterik erreklamatu ahal izateko.<sup>79</sup> Erregistroaren izaera unibertsalaren ondorioz (eskubide errealen izaera *erga omnes*) frogatzea berberak ezartzea ahalbidetzen du titularrak diren guztientzako. Hipotetikoki, modu deszentralizatu batean jarduten duen ordenamendu juridiko batean, banakoen arteko transakzioetan oinarritzen dena (*peer-to-peer*), bere eskubideei eragiten dien edozein transakzioetan, guztiek adierazi beharko lukete beren onespena edo ezeztapena. Ondorioz, banakoak, beren kode kriptografikoak gordailatzeaz gain, beren eskubideak gordailatzeaz ere arduratu beharko liriateke. Gainerako eremu batzuetan bezala, askatasunaren prezioa erresponsabilitatea baita eta banako guztiak ez daude prest hori ordaintzera. Hori dela eta, autore batzuen arabera<sup>80</sup>, probablea da bitartekari zentralizatuetan sinesten jarraitzea, bereziki, balore handiko ondasun eta transakzioetarako. Are gehiago, ondasunen erregistroak, non transakzioan parte hartzen duten bi alderdietatik desberdina den hirugarren inpartzial batek egiten dituen inskripzioak, ondasun publiko bat izaten jarraituko du, estatuaren kontrolpean.

Amaitzeko, esan behar da zenbait autoreen arabera, *blockchainaren* eragozpenak gain hartzen diotela honek dituen onurei<sup>81</sup>. Beraien ustez, bloke-katearen teknologia ez da iritsiko hirugarren fede emailea modu efizientean ordezkatzera<sup>82</sup>. Gehienbat, ondasun

---

<sup>78</sup> ALFARO AGUILA REAL, J. "Los (costes de los) Contratos inteligentes (IV) IV", *Derecho Mercantil España, Almacén de derecho*, 2018ko urtarrilak 8.

<sup>79</sup> GARCÍA-VALDECASAS. "Blockchain: ¿El notario del futuro?" *op.cit.* Honela dio: *Lo fundamental que hay que saber al respecto es que blockchain es una tecnología, un programa, una aplicación, una determinada forma de hacer algo, pero no es una empresa, ni una institución, ni una organización. Blockchain no pertenece a nadie, ni nadie es responsable de blockchain. Si llegase a funcionar mal, por lo que sea, y pierdo mi dinero en Bitcoin, no tengo nadie a quien reclamar.*

<sup>80</sup> ALFARO AGUILA REAL, "Los (costes de los) Contratos inteligentes", *op.cit.*: *es decir que los registros de bienes únicos para cada tipo de bienes cuyas transmisiones se registran gestionados imparcialmente y por un tercero único y distinto de los que participan en la transacción seguirá siendo un "bien público" proporcionado por el Estado.* ; ARRUNADA, "Los límites del blockchain", *op.cit.*; LEGERÉN MOLINA, *Retos Jurídicos ...* *op.cit.* 200-201.orr. Honen arabera, badirudi balio handiko aktiboen transmisiorako -higiezinen jabetza izan daitekeena- non, pasahitz kriptografikoak galdu daitezken eta hauekin, ondasun horietarako sarbidea, banakoen jarrera bitartekarietan konfidantza izaten jarraitzea dela, deszentralizaturiko sistema digital batean baino.

<sup>81</sup> ALFARO AGUILA REAL, "Los (costes de los) Contratos inteligentes", *op.cit.*

<sup>82</sup> ARRUNADA, "Blockchain's Struggle ...", *op.cit.* 86.orr.

higiezinaren transmisioan, *erga omnes* eragina dutenak eta eskubide errealak dituztenak, estatuaren interbentzioa eskatzen dutelako. Gainera, ohikoa da bloke-katea eta bitartekariaren lana berdintzat jotzea jendeak, baina, ez da horrela. Bitartekari batek, notarioak adibidez, dokumentuak sortu egiten ditu eta ez lotu beraien artean, notarioa ez delarik dokumentuzko artxibo bat, naiz eta protokolo notarialean gelditzen diren berak sortu dituen dokumentu horiek. Argitu beharrekoa da dokumentuaren jatorria zein den, hemen ere desberdintasunak agertzen baitira. Bloke-kateko dokumentuak pribatuak dira, eraginkortasuna dutenak noski, baina, notarioak sortu eta artxibaturikoak dokumentu publikoak dira, pribatuek ez duten fede publikoaz gozaten dutenak. Jakinekua den bezala, ezin dira alderatu bi dokumentuen balioak. Bloke-kateak bermatzen duen gauza bakarra, dokumentuak alteraziorik jasan ez izana da.<sup>83</sup> Hori dela eta, notaritza funtzioarekin alderatzen bada, hutsune nabariak daudela ikusi ditugu (alderdien gaitasun eta identitate epaiketan zailtasunak, kopien balio legala, gauzatu den aktuaren legalitatearen epaiketa, datuen babesa, ahazte eskubidea, eskubide errealak efektiboki bermatzea...).

Autore hauen arabera, bloke-katea notarioen arteko Über gisako sistema bezala planteatzea kaltegarria eta errore bat da. *Blockchain* tresna bat da, ziur aski erabilia izango dena, eta agian posible izango litzateke jadanik martxan dagoen erregistroei integratzea laguntzaile moduan baina, bitartekariaren lanbiderik desagerrarazi gabe.

## 8. ONDORIOAK

Gure gizartea garapen jarrai batean murgilduta dago eta apurka-apurka, garai berrietara egokituz goaz. Lan honetan aztertu den teknologia, *blockchain*, gure etorkizunean leku bat hartuko duela ezin uka daiteke, jadanik gertatzen ari den bezala. Zehaztu beharrekoa ordea, gure bizitzetan zein punturainoko protagonismoa hartuko duen da.

Argi dago teknologia berritzaile baten aurrean gaudela, burokrasia gutxitu eta hainbat prozesu azkartzeko gaitasuna duena. Dena den, oraingoz badirudi arestian aipatu diren prozesu guztietan tresna lagungarri izatetik haratago ez dela joango bloke-katea. Aldiz, esan daiteke kontratazio mota sinpleetan duela etorkizuna, hau da, ondorio posibleak aurreikustea oso erraza den kontratuetan. Kontratu konplexuei dagokionez,

---

<sup>83</sup> ROSALES DE SALAMANCA RODRÍGUEZ, *Bitcoin, blockchain, firma electrónica ... op.cit.*



adibidez higiezinaren transmisioa edo korporazio handien arteko bolumen handiko kontratuak, ez dirudi iritsiko direnik bloke-kateen baitan gauzatzera. Muga eta zurruntasun handiegia dute teknologia hauek (*smart* kontratuak eta *blockchainak*) eta alderdiak beraiek dira kontratu tradizional baten aldeko agertzen direnak<sup>84</sup>. Azken finean, nahiz eta teknologia aurrera doan, beti izaten ditu mugak eta orduan, beharrezkoa bilakatzen da gizakiaren parte hartzea: klausulak interpretatu ahal izateko, kontratuen atzeraeraginkortasuna bermatzeko, kontratuko parte ez diren baina interes legitimoa dutenen eskubideak babesteko...

Hori dela eta, bloke-katea erabilgarria izan badaiteke ere erregistro lanetan, nekez iritsiko da fede emaile hauen lanbidea ezabatzerara. Esan bezala, teknologiaren abantailak ugariak badira ere, ez du malgutasunik eskaintzen eta ondorioz, adibidez, ezin ditu modu egoki batean bermatu higiezin baten gain dauden eskubide errealeen babesa. Badirudi, mota hauetako transmisioak egiteko, jendeak bitartekari diren pertsonengan konfiantza gehiago izaten jarraitzen duela.

Gainera, nahiz eta egun ezagutzen ditugun arauketa mota ezberdinak bloke-kateari aplikatzea posible izango liritekeen, erregulatu gabeko eremu bat izaten jarraitzen du eta hau bere garapenean oztopo handi bat dela esan daiteke, ez baitu hasiera batean aurreikusten zen bezalako arrakastarik lortu. Bloke-katearen atzeraeraginkortasun ezari begiratzen badiogu, honek erabiltzaileetan sortzen duen oihartzuna da, transakzioetan parte hartzen dutenak ez daudela prest zerbait gaizki eginez gero, hori konpontzeko aukerarik ez izatera. Eta hori gutxi balitz, honelako arazoan aurrean ez dago nori erreklamatu, modu deszentralizatuan funtzionatzen baitu. Hau da alderdien autonomia horrek duen kostua. Era berean, inolako babes legalik gabe jarduten dute bertako parte-hartzaileek eta erregulatu gabe jarraitzen duen bitartean, esan dezakegu teknologia honen garapena ez dela modu efektibo batean gauzatuko.

Hau guztiagatik, etorkizun laburrean behintzat, ezin da pentsatu *blockchaina* erregistroen funtzioa bereganatzera iritsiko denik, agian bertako tresna laguntzaile moduan baliatu ahal izango da soilik, baina horretarako, lehendabizi legegileak erregulatu egin beharko du eremu hau.

---

<sup>84</sup> ALFARO AGUILA-REAL, "Contratos inteligentes", *op.cit.*

## 9. BIBLIOGRAFIA

ALFARO AGUILA-REAL, J. *Contratos inteligentes (III), I, no son mas que letras de cambio autogestionadas mediante anotaciones en cuenta*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2017ko martxoak 10.

<https://derechomercantilesmana.blogspot.com/2017/03/contratos-inteligentes-iii-no-son-mas.html> 2019-04-20 sartua

- *Contratos inteligentes (I) II*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2016ko ekainak 1.  
<https://derechomercantilesmana.blogspot.com/2016/06/contratos-inteligentes.html> 2019-04-20 sartua
- *Contratos inteligentes (II) III*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2016ko urriak 23.  
<https://derechomercantilesmana.blogspot.com/2016/10/contratos-inteligentes-ii.html> 2019-05-09 sartua
- *Los (costes de los) Contratos inteligentes (IV) IV*, Derecho Mercantil España, Almacén de derecho, 2018ko urtarrilak 8.  
<https://derechomercantilesmana.blogspot.com/2018/01/los-costes-de-los-contratos.html> 2019-04-20sartua

ARRUÑADA, B. "Los límites del blockchain", *Almacén de derecho*, 2018ko uztailak 8, <https://almacenederecho.org/los-limites-del-blockchain-mas-facil-transferir-pretensiones-obligacionales-derechos-propiedad/> 2019-05-03 sartua.

- "Limitaciones de blockchain en contratos y propiedad", *Revista critica de Derecho Inmobiliario*, vol. 94, 769. zk, 2018.  
<http://www.arunada.org/Files/Research/%2FARRU%C3%91ADA%202019%20Blockchain%20RCDI.pdf> 2019-05-03 sartua.
- "Blockchain's Struggle To Deliver Impersonal Exchange" *Minnesota Journal of Law, Science & Technology* 19, 2018, 55-105 orr.  
<https://scholarship.law.umn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1438&context=mjlst> 2019-05-03 sartua.

BOUCHER, P. "How Blockchain technology could change our lives", *European Parliamentary Research Service*, 2017ko otsaila

[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS\\_IDA\(2017\)581948\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/581948/EPRS_IDA(2017)581948_EN.pdf) 2019-04-17 sartua.

BRANCÓS, E. "Blockchain, función notarial y registro", *El Notario del Siglo XXI* 83, 2019. <http://www.elnotario.es/academia-matritense-del-notariado/7325-blockchain-funcion-notarial-y-registro> 2019-04-15 sartua.

CUADRADO MALASAÑA, F. "Blockchain eta haren aplikazioak administrazio publikoetan", *Administrazioa Euskaraz* 98, 2017, 13-15.orr.

<https://www.euskadi.net/r61-s20001x/es/t59aWar/t59aMostrarFicheroServlet?t59aldRevista=1&R01HNoPortal=true&t59aTipoEjemplar=R&t59aSeccion=18&t59aContenido=1&t59aCorrelativo=1&t59aVersion=1&t59aNumEjemplar=98> 2019-04-21 sartua.

GALLEGO FERNÁNDEZ, L. "Cadena de bloques y registros de derechos", *Revista Crítica de Derecho Inmobiliario* 765, 97-121.orr.  
<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/484173> 2019-04-07 sartua.

GARCIA HERRERO, J. "Software: ¿Lo registro? ¿Lo notarizo? ¿Pruebo con blockchain?" *Comentarios jurídicos, Propiedad intelectual*, 2016ko maiatzak 14,  
<https://jorgegarciaherrero.com/proteccion-de-software/> 2019-05-02 sartua.

GARCÍA- MORALES, E. *Luces y sombras sobre el impacto del blockchain en la gestión de documentos*, Anuario ThinkEPI 2018,  
<https://recyt.fecyt.es/index.php/ThinkEPI/article/view/thinkepi.2018.58/39179> 2019-05-02 sartua.

GONZÁLEZ-MENESES, M. "Blockchain: ¿El notario del futuro?" *Notario del siglo XXI, Anales de la Academia Matritense del Notariado* 84, 2019.  
<http://www.elnotario.es/academia-matritense-del-notariado/7659-blockchain-el-notario-del-futuro> 2019-04-22 sartua.

- "La reflexión pendiente sobre *blockchain*"  
<https://hayderecho.expansion.com/2018/03/14/la-reflexion-pendiente-sobre-blockchain/>, 2018ko martxoak 14. 2019-05-03 sartua.

HARARI, Y.N. *Sapiens. De animales a dioses. Una breve historia de la humanidad*, Debate, Barcelona, 2015.  
<http://despertardivino.cl/site/wp-content/uploads/2017/09/Harari-Yuval-Noah-De-Animales-A-Dioses-Una-Breve-Historia-De-La-Humanidad.pdf> 2019-03-11 sartua.

IBÁÑEZ JIMÉNEZ, J. W. *Blockchain: Primeras cuestiones en el ordenamiento español*, Dykinson, Madrid 2018.

- "Compensación de deuda y sistemas de pagos colaborativos "fintech": algunas consecuencias para nuestro ordenamiento privado", *Revista General de Legislación y Jurisprudencia* 4, 2015, 631-654 orr.
- *Blockchain ¿El nuevo notario?*, documento Everis NTT Data, 2016.  
[http://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/14564/Blockchain\\_el\\_nuevo\\_notario.pdf?sequence=1](http://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/14564/Blockchain_el_nuevo_notario.pdf?sequence=1) , 2019-03-11 sartua.

LEGERÉN-MOLINA, A. "Los contratos inteligentes en España", *Revista de Derecho Civil*, vol. V, 2.zk, 2018, 193-241.orr.  
<http://www.nreq.es/ojs/index.php/RDC/article/view/320/267>

- "Retos Jurídicos que plantea la tecnología de la cadena de bloques. Aspectos legales de blockchain", *Revista de Derecho Civil*, vol. VI, 1.zk, 2019, 177-237. orr. <http://www.nreq.es/ojs/index.php/RDC/article/view/356/337>

MORELL RAMOS, J. "Smart contracts: Teoría práctica y cuestiones legales" *Términos y Condiciones*, 2016: <https://terminosycondiciones.es/2016/09/21/como-crear-smart-contract-mediante-terminos-condiciones/> 2019-02-27 sartua.

ROSALES DE SALAMANCA RODRÍGUEZ, F. *Bitcoin, blockchain, firma electrónica, función notarial, nuevas tecnologías*, 2016ko apirilak 26.  
<https://www.notariofranciscosales.com/notarizar-con-blockchain/>

PABÓN CADAVID, J.A. “La criptografía y la protección a la información digital”, *Revista la Propiedad Inmaterial* 14, 2010. 59.orr.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3647623>

PORXAS, N. eta CONEJERO, M. “Tecnología blockchain: funcionamiento, aplicaciones y retos jurídicos relacionados”, *Actualidad Jurídica Uría Menéndez* 48, 2018  
<https://www.uria.com/documentos/publicaciones/5799/documento/art02.pdf?id=7875>

PREUKSCHAT, A. “Cirtomonedas y tokens no son el mismo criptoactivo”, *El Economista.es, diario digital*, 2017ko azaroak 6,  
<http://www.economista.es/economia/noticias/8724862/11/17/La-mod-a-de-crear-nuevos-bitcoins-desde-Bitcoin-Cash-hasta-Bitcoin-Gold.html> 2019-03-03 sartua.

SZABO, N., *Smart Contracts: Building Blocks for digital Markets* 1996,  
[http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart\\_contracts\\_2.html](http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html) 2019-04-30 sartua.

- “Formalizing and Securing Relationships on Public Networks”, *First Monday, Peer-reviewed Journal on the Internet*, 2.vol, 9 zk, 1997ko irailak 1,  
<https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469-publisher=First> 2019-04-30 sartua.
- *The Idea of Smart Contracts*, 1997,  
<http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html> 2019-04-30 sartua.

YARBROUGH, K. “Blockchain Pilot Program Final Report”, 2017ko maitzak 30  
<http://cookrecorder.com/wp-content/uploads/2016/11/Final-Report-CCRD-Blockchain-Pilot-Program-for-web.pdf>