

Teranyina Whitepaper

Centre Blockchain de Catalunya

Última modificació: 18 juny 2021

ÍNDEX

Abstracte	3
Context actual	4
Situació de la recerca a Catalunya	4
Dades clau sobre la recerca	5
Punts forts i punts febles	6
Estructura de la xarxa Teranyina	7
Core, Algoritme de consens i Aplicació	7
Core: Substrate	7
Consens: Sudo, PoA i PoS (o DPoS)	8
Aplicació: Teranyina	8
Xarxa: Els nodes	9
Tokeneconomia	10
Bases	10
Ralet	10
Ral	10
Ral Fuel	11
Pools de finançament	12
Governança	13
Història i Full de ruta	14

Abstracte

En un entorn global tan competitiu com l'actual, la necessitat d'apropar el coneixement generat a les universitats i entitats de recerca al teixit productiu esdevé un objectiu clau per al progrés social i econòmic del país. En aquest àmbit, els investigadors i estudiants tenen un control mínim sobre com es distribueix el seu contingut, una molt baixa visibilitat pel que fa a l'[obtenció de finançament](#) i reconeixement, i unes condicions laborals en sovint precàries.

Per abordar aquests i altres problemes als quals s'enfronten els investigadors, presentem el projecte Teranyina, un protocol basat en la cadena de blocs ("blockchain"), que pretén afavorir el desenvolupament de noves empreses de base científica, derivades de la investigació que es duu a terme a les universitats i els centres de recerca, en el marc de l'estratègia per transferir la tecnologia blockchain i el coneixement generats en l'entorn acadèmic i científic al sector empresarial.

La Teranyina permet gaudir d'una plataforma basada en blockchain sobre la qual els investigadors, universitats i centres de recerca poden desenvolupar els seus projectes i fer les proves necessàries amb un cost molt reduït. La plataforma oferirà les eines per a testejar i realitzar les proves corresponents per als projectes abans de ser llançats al mercat de forma oficial. A més, en un futur pròxim, la Teranyina pretén convertir-se en el mitjà a través del qual tota aquella persona/entitat que així ho desitgi pugui destinar recursos per al finançament d'aquests projectes, estiguin en la fase que estiguin, donant així més visibilitat i reconeixement a la recerca local i impulsant l'economia d'aquests projectes de forma descentralitzada.

Context actual

Situació de la recerca a Catalunya

→ Finançament escàs

La recerca a Catalunya va fer un salt important a mitjans de la dècada dels vuitanta, i això li va permetre convertir-se en un país competitiu en un àmbit com el de la investigació, mèrit destacable en un país que no disposa d'estructures d'estat. Pateix, això sí, un estancament des del 2010, i hi ha una profunda preocupació en el sector sobre la viabilitat dels projectes de recerca.

Tot i que el Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement, engegat el 2019, va marcar com a prioritari l'objectiu d'assolir la despesa pública en R+D+I a Catalunya de l'1% del PIB, i la privada del 2% (en total, un 3% de la riquesa), sumant inversió pública i privada, [Catalunya està actualment en un 1,52%](#) del PIB. Es tracta, doncs, d'unes dades molt allunyades de les dels països considerats capdavanters de la Unió Europea (UE), que oscil·len entre un 2,5 i un 3,3%.

Mitjançant la descentralització i les *pools* de finançament descentralitzades, així com les subvencions periòdiques per part de la fundació creadora, es pot ajudar al teixit empresarial català a augmentar notablement el finançament de totes aquestes entitats, especialment pel que fa al finançament privat.

→ Excés de burocràcia

Si hi ha algun obstacle que afecta a tots els investigadors per igual són les enormes dificultats de gestió dels seus projectes i activitats: resolució de concessions a destemps, publicacions d'ajudes que no s'acaben portant a terme, complexitat per a la gestió de fons d'investigació, auditories molt lentes (actualment s'estan revisant propostes del 2012) i externalitzades a empreses amb objectius disperss...

El sistema d'R+D+I ha donat mostres d'una enorme resiliència, però la seva capacitat és limitada. El moment actual, amb pressupostos prorrogats i geometries parlamentàries complicades, no facilita la situació, però precisament perquè això pot mantenir-se i repetir-se en el futur, cal establir alguna solució per alleugerir la càrrega burocràtica d'aquests processos.

La tecnologia blockchain aporta grans avantatges en automatitzacions de processos, sobretot per l'ús dels contractes intel·ligents i la transparència, fent de la Teranyina una molt bona alternativa als mecanismes actuals.

→ Precarietat laboral

[Un dels problemes importants](#) en el món de la recerca és que la ciència necessita personal en formació. Per poder treballar en un laboratori es necessita persones que organitzen i coordinen equips, però, sobretot, personal en formació que dugui a terme experiments i anàlisi de les dades. Aquesta comunitat forma un dels nuclis més importants de la investigació científica. Són bàsicament les persones que ocupen la major part del seu temps en els laboratoris, i constitueixen, el principal motor de la investigació.

No obstant això, la professió d'investigador generalment comporta unes jornades horàries molt exigents, i va vinculada, també a sous precaris. El resultat és que, en lloc de protegir, cuidar i respectar a aquest grup de persones tan importants per al desenvolupament de la ciència, és un col·lectiu explotat, marginat i precaritzat.

La total transparència que, per naturalesa, ens aporta la blockchain, juntament amb sistemes reputacionals, d'identitat digital i registres de documentació distribuïts, pot aportar solucions alternatives que ajudin a mitigar aquesta situació precària en la qual es troben molts investigadors del món de la recerca.

Dades clau sobre la recerca

Si hi ha hagut un àmbit afectat per les retallades pressupostàries a l'estat espanyol, ha estat la recerca. Segons dades de la Fundació Cotec, que analitza la inversió en innovació i ciència i és un termòmetre de l'estat de la qüestió, la inversió executada per l'Estat en R+D+I l'any 2009 va ser de 6.675 milions d'euros.

Vuit anys després, el 2017, era de només 1.376 milions, és a dir, s'havia produït un descens de fins al 80% en la inversió executada. En el cas de Catalunya, la despesa pública estatal ha passat de 541 milions el 2009 a 348 milions el 2016, una retallada de 200 milions.

Aquestes són [deu dades](#) que ajuden a tenir una visió general de l'estat de la recerca a Catalunya, els èxits assolits i les mancances, així com alguna xifra comparada amb l'estat espanyol i la UE.

1. **7,5 milions d'habitants i 8 universitats de recerca.** Es considera que és una xifra estàndard. Els vuit centres són els que formen part de la xarxa pública universitària.
2. **Inversió en R+D+I a Catalunya: 1,52% del PIB el 2018.** Va ser de l'1,47% el 2017 i de l'1,45% el 2016. Sensiblement per damunt de les xifres de l'estat espanyol.
3. **Inversió en R+D+I a Espanya: 1,24% el 2018.** Va ser de l'1,21% el 2017 i de l'1,185% el 2016.
4. **Inversió privada en recerca a Catalunya: 0,94% del PIB.** La inversió privada total a la Unió Europea és de l'1,141%.
5. **Inversió a Europa: 2,03% del PIB el 2016.** Són dades de l'Eurostat. Està molt lluny de l'objectiu del 3% que es va establir per al 2020. I lluny de les xifres que presenten països com el Japó, amb un 3,29% l'any 2015, o els EUA, amb un 2,79% el 2015.
6. **La Xina supera la UE.** Els darrers anys, la Unió Europea ha estat ultrapassada per la Xina, que el 2015 va invertir en recerca el 2,07%.
7. **Catalunya ha multiplicat per 30 l'atracció de fons europeus.** Aquesta és una dada rellevant si es té en compte que la UE ha incrementat per 7 els seus recursos en aquest capítol. El sistema català de recerca ha passat de captar 132 milions en el programa marc 1998-2002 a 990 milions en el 2007-13.
8. **Quart país en concessions de l'European Research Council.** Catalunya està en una bona posició, només superada per Països Baixos, Suïssa i Israel.
9. **La tracció de Barcelona.** La regió metropolitana aplega 350 centres de R+D+I i 1.500 empreses emergents, amb un 52% del PIB català.
10. **Nombre d'investigadors per milió d'habitants: 3.850.** Segons el Pla Nacional de Recerca, caldria incrementar-lo fins als 4.750 d'aquí a l'any 2024.

Punts forts i punts febles

"Destaquem en sol·licituds de marques, publicacions científiques, població amb educació terciària i ocupació en sectors manufacturadors d'alta i mitjana-alta tecnologia, així com en serveis intensius en coneixement", explica Josep Maria Vilalta, secretari executiu de l'Associació Catalana d'Universitats Públiques (ACUP), citant dades del [Regional Innovation Scoreboard de la UE](#).

Una altra característica de l'ecosistema de recerca català és la diferència entre la regió metropolitana de Barcelona (46% de les empreses i el 52% del PIB) i la resta del territori. També disposa gairebé de 350 centres i entitats de R+D+I i una xarxa de més de 1.500 empreses emergents. Això fa de Barcelona el cinquè hub europeu i el primer del sud d'Europa. Aquesta tendència va a l'alça i representa un dels majors potencials pel que fa a l'economia catalana.

Els dèficits, però, també són sensibles. Segons el secretari executiu de l'ACUP, existeixen indicadors pitjors que la mitjana europea en paràmetres vinculats a la innovació empresarial com la inversió en R+D+I privada, en producte, en màrqueting, en pimes i en la col·laboració dins les petites i mitjanes empreses. **Són en aquests aspectes on la Teranyina pot donar molt de valor i aportar solucions immediates.**

Estructura de la xarxa Teranyina

Tot i que inicialment les funcionalitats seran molt més limitades, es planteja una solució tecnològica que incorpori a llarg termini els següents fonaments:

- Una **tokeneconomia** eficient basada en el token de la plataforma [token corporatiu] (SÍMBOL), una moneda estable (RAL), i altres tokens pertanyents als projectes que es desenvolupin sobre Teranyina en un futur pròxim
- Una solució d'**emmagatzematge descentralitzat** i registre per compartir documentació i metadades de forma segura, sense perdre el control ni la propietat d'aquests
- Un **protocol de descobriment** perquè els usuaris puguin consultar metadades de manera eficient sense dependre d'entitats o servidors centralitzats que censurin la distribució de la investigació
- Un **sistema reputacional** basat en la **identitat digital** dels participants que acreditin tant als investigadors pel seu esforç i treball dedicat, com als investigadors per a les seves contribucions monetàries
- Mecanismes per facilitar la inversió transparent i certificada en els projectes locals, impulsant el seu creixement sobretot en les primeres etapes, coneguts com a "**Pools de finançament**". Es tracta de mecanismes semblants al *crowdfunding*, però amb una base tecnològica que permet la gestió eficient i descentralitzada dels diners que hi hagi dipositats
- Un **protocol de governança descentralitzat**, mitjançant el qual els investigadors, els operadors de nodes i els inversors siguin individuals i col·lectivament privilegiats en la presa de decisions sobre canvis i actualitzacions en el mateix protocol de la Teranyina

Core, Algoritme de consens i Aplicació

Core: Substrate

La tecnologia sobre la qual es desenvoluparà el projecte Teranyina serà Substrate, el *framework* per al desenvolupament d'estructures blockchain elaborat per Parity, i utilitzat en altres xarxes com la de Polkadot. Representa el *core* que utilitzarà l'aplicació Teranyina, que inclou la capa de l'algoritme de consens i la capa de networking entre nodes.

Es tracta d'una tecnologia revolucionària en el món de les DLT perquè, en primer lloc, presenta una estructura de governança totalment disruptiva i innovadora. Presenta un sistema molt semblant a una democràcia parlamentària com la que trobem als governs de molts països, amb diferents òrgans funcionals, representants dels participants i votacions parlamentàries. Tot i que en un primer moment la xarxa serà permissionada i només aquelles entitats a qui se'ls permeti podran obtenir un node, a mig/llarg termini existirà la possibilitat d'habilitar la participació de nous nodes de Teranyina. El motiu per al qual aquesta característica no es podrà oferir en les primeres fases és una qüestió de seguretat, ja que necessitem assolir cert nivell de descentralització i robustesa de la xarxa abans que existeixi la possibilitat d'obrir-lo al públic.

Per altra banda, Substrate és un sistema revolucionari perquè està dissenyat d'acord amb la idea d'estructura modular, la qual permet a les entitats que utilitzin aquesta eina desenvolupar la seva xarxa adaptada a les necessitats concretes de cada cas. Així com altres blockchains com Ethereum proporcionen un marc per al desenvolupament amb les funcionalitats i configuracions de xarxa predefinides, i amb un core robust i preestablert, Substrate ens permet adaptar la configuració a les nostres necessitats, oferint un conjunt de mòduls coneguts com a "Pallets". Aquests representen peces de codi predefinides per a certes funcionalitats, sobre les quals nosaltres com a creadors de la xarxa podem escollir quines incorporar.

Consens: Sudo, PoA i PoS (o DPoS)

Així doncs, tal com s'ha mencionat prèviament, en les primeres etapes del projecte l'algoritme de consens serà centralitzat, és a dir, es farà servir la funcionalitat/pallet "sudo" que permet al CBCat ser l'única entitat amb veu i vot per a la presa de decisions referents a la configuració i consens de la xarxa. Tot i que inicialment aquest serà el funcionament, l'objectiu és assolir cert nivell de descentralització per transicionar d'un consens "sudo" a un Proof-of-Authority (PoA) i, posteriorment, a un Proof-of-Stake (PoS) o Delegated Proof-of-Stake (DPoS).

La primera transició (de sudo a PoA) serà l'equivalent a migrar d'una xarxa centralitzada a una xarxa permissionada. La participació en el consens, doncs, no serà una possibilitat oberta a tothom, sinó que des del CBCat s'haurà d'autoritzar la seva incorporació, de tal forma que s'implementarà un consens semblant al que podem trobar en altres xarxes permissionades com Fabric o R3 Corda. Tot i que en aquest estadi la xarxa encara no serà totalment descentralitzada, ja ho serà més que en el primer moment on funcionava amb "sudo".

El següent pas serà fer una transició cap a un Proof-of-Stake (PoS) o Delegated Proof-of-Stake (DPoS). Així com amb el PoA el requeriment per a participar en el consens és obtenir l'autorització per part del CBCat, en aquest algoritme es requerirà als nodes d'una quantitat X de tokens per poder participar en el consens de la xarxa. Tot aquell que vulgui obtenir accés a un node haurà de comprar i bloquejar certa quantitat de recursos en forma de la moneda de la xarxa Teranyina (Ral), que serviran com a garantia en cas que el node es comporti d'una forma inadequada (*slashing*). Aquests tokens també indiquen en quina proporció aquell node participa en el consens: a més stake, més influència. El DPoS funciona de forma semblant al PoS, amb la diferència que, amb aquest últim, només podrà participar en el consens qui tingui un node i un stake, i amb el DPoS no cal tenir un node, sinó que pots tenir una quantitat de monedes en possessió i delegar-les a un dels nodes ja existents per tal de participar. És una eina molt útil per tal de descentralitzar la xarxa, ja que en certes ocasions les quantitats mínimes de *stake* per obtenir un node són tan elevades que la majoria dels individus no s'ho poden permetre.

Aplicació: Teranyina

Sobre les bases descrites anteriorment (Core i Networking) es construirà la xarxa Teranyina. Aquesta consistirà en el que es coneix com a *Software Development Kit (SDK)*, un marc amb les eines necessàries per al desenvolupament d'aplicacions o projectes sobre la mateixa plataforma Teranyina. Així, l'objectiu és posar a l'abast dels investigadors i equips de recerca una nova plataforma per al desenvolupament dels seus projectes, amb algunes característiques concretes com les baixes comissions de transaccions.

Teranyina oferirà un conjunt de funcionalitats predefinides, que ajudaran als usuaris a obtenir una millor experiència i gaudir de certes qualitats que, en cas de no estar predefinides, haurien de ser desenvolupades des de zero. Entre aquestes destaquen:

- Gestió d'identitat
- Publicació i comunicació amb Smart Contracts
- Creació de Tokens (ERC20)
- Creació de NFTs
- Hashing
- Timestamping
- Multisignatura

Xarxa: Els nodes

Tot i que inicialment no podrem trobar tots els tipus de nodes que presentarem a continuació, en un futur pròxim acabarem disposant dels següents tres nodes:

- **Archive node:** es tracta del node més pesat. S'encarrega d'emmagatzemar tots els blocs passats. Els nodes *archive* són molt útils a l'hora de sol·licitar (fer *queries*) l'estat de la cadena de blocs en qualsevol moment de la seva història.
- **Light node:** només compleix les funcions d'emmagatzemar el *runtime* (la lògica de processament) i l'estat actual de la cadena, però no l'estat passat, fet que no permet que altres nodes l'utilitzin per copiar tota la cadena des del *genesis block* (el primer bloc).
- **Full node:** es tracta d'un node amb una funcionalitat intermèdia en comparació amb els anteriors, perquè només emmagatzema la informació dels últims 256 blocs i del *genesis block*, però sí que conté la referència de tots els altres blocs de la cadena.

Tokeneconomia

Bases

La Teranyina funcionarà principalment gràcies a tres tokens diferents: una moneda estable (Ral), la moneda nativa de la xarxa (Ralet), i una moneda amb un únic ús transaccional/gas (Ral Fuel), per tal d'evitar un possible conflicte amb l'especulació de la moneda nativa en cas que aquesta fos utilitzada també com a gas. A més, el fet de ser una xarxa enfocada a fomentar la recerca, oferint un servei amb un cost de transacció molt baix, implica contribuir amb els usuaris amb certes quantitats gratuïtes de la moneda transaccional per a l'experimentació, com les conegudes Faucets d'Ethereum. Això podria afectar negativament al valor de la moneda nativa si no es diferencia de la utilitzada com a gas, ja que estaríem creant monedes sense justificació, augmentant l'oferta monetària i, per tant, fent caure el valor de la moneda.

El projecte Teranyina serà, per tant, una tecnologia basada en la blockchain, de caràcter públic, per tal que tot aquell que vulgui la pugui fer servir, i que buscarà incentivar la investigació i la recerca mitjançant recompenses monetàries:

- En primer lloc, subvencions periòdiques establertes en la tresoreria de la Teranyina; mitjançant una governança descentralitzada, a cada període es realitzarà una classificació dels projectes en marxa per tal d'allocar proporcionalment les quantitats monetàries corresponents a aquell període. Substrate aporta una funcionalitat per a aquest tipus d'iniciatives coneguda com al pallet "Treasury", a través del qual es permet configurar la gestió descentralitzada mitjançant votacions d'un conjunt de recursos destinats a aquesta finalitat.
- En segon lloc, inversors i finançament externs de persones o entitats que vulguin impulsar projectes locals de forma descentralitzada a canvi d'un retorn futur esperat, mitjançant pools de liquiditat. L'objectiu serà crear una incubadora de l'estil DuckDAO que serveixi per impulsar diferents iniciatives i projectes que participin en la xarxa.

Ralet

El Ralet representarà la moneda nativa de la Teranyina. Com a tal, serà el token que s'utilitzarà per al consens, és a dir, serà la moneda utilitzada en el procés de staking un cop Teranyina evolucioni cap al sistema de PoS. Fins aleshores, serà la moneda que absorbirà el valor generat per la xarxa. També serà necessària per a la creació de la moneda estable Ral, com a col·lateral en el mintat d'aquesta, així com per a la governança de la xarxa.

Ral

D'altra banda, el Ral serà la moneda estable de la Teranyina. Consistirà en un sistema conegut com a monedes estables algorítmiques (ex: FRAX). Les monedes estables tradicionals (com l'USDT o l'USDC), funcionen de tal manera que, per a la creació d'una moneda amb valor d'1 €, s'ha de bloquejar 1 € real, garantint així el seu valor i estabilitat. Per altra banda, les monedes estables algorítmiques, es poden crear sense la necessitat d'aportar el 100% amb euros reals, sinó que, per posar un exemple, es podria aportar el 90% amb euros reals i el 10% amb Ralets. Aquesta diferència es deu al fet que és el mateix algoritme l'encarregat de generar o cremar monedes en funció de la demanda que hi hagi en cada moment per garantir aquesta estabilitat.

D'aquesta manera, es lliguen dues característiques fonamentals per a l'èxit tant del Ral com del Ralet: utilitat i demanda. Com més utilitat tingui el Ral, més se n'hauran de crear, i com més Rals es creïn, més Ralets es necessitaran (perquè sense Ralets no es poden mintar Rals). Aquesta característica, per tant, dona certa seguretat que el Ralet augmentarà de valor si el Ral té una utilitat real, que al final és l'objectiu principal de la creació d'una moneda estable.

A més, en les monedes algorítmiques sol existir un concepte conegut com a Seniorage. Es coneix amb aquest nom a l'efecte derivat de l'augment de la confiança en una entitat emissora de moneda. Al cap i a la fi, l'estabilitat d'una moneda estable és causada per la confiança, tal com passa amb les monedes tradicionals fiduciàries: en el moment en què es deixa de confiar en l'entitat emissora, la moneda perd tot el seu valor i ningú la vol fer servir. El mateix succeeix amb l'efecte contrari: quan la confiança està en augment, això permet a l'emissor crear més valor que l'aportat com a col·lateral en euros. Aquest extra de monedes creades representen un % del total de l'oferta monetària, conegut com al "Seniorage", que aporta una liquiditat extra a l'entitat emissora i pot representar una via d'ingressos molt gran si realment la moneda acaba tenint una utilitat i demanda molt elevada.

Deixant de banda els conceptes més tècnics, el Ral serà la moneda de referència a Catalunya per a la iniciativa col·laborativa de monedes complementàries que ha propiciat el CBCat. Actualment, al territori català existeixen un conjunt de monedes complementàries, com el CROAT o el VilaWatt, que funcionen sobre tecnologies DLT. El Ral serà la moneda "mare" en el sentit que per a la creació de qualsevol d'aquestes altres monedes, l'entitat en qüestió necessitarà aportar Ral com a col·lateral, en comptes d'Euros. El que es busca amb aquest procés és crear un marc comú per al procediment de creació de monedes estables complementàries, garantint un funcionament segur i unes condicions i guies establertes per tenir uns estàndards amb els quals tothom que vulgui pugui crear les seves monedes complementàries per a les casuístiques concretes que necessitin.

Ral Fuel

Com s'ha mencionat prèviament, a la xarxa Teranyina es crearà un token que tindrà una funcionalitat específica: ús transaccional. Amb això ens referim al fet que serà el token utilitzat per efectuar els pagaments del conegut "gas", la comissió per transacció que se sol pagar en una xarxa blockchain. El motiu per a la separació d'aquesta funcionalitat en un token independent és evitar els alts costos de transaccions en moments en què hi pugui haver una alta especulació amb el token natiu per altres motius. A més, l'oferta d'aquest token no ha de ser un criteri a tenir en compte a l'hora de crear-lo com sí que ho pot ser amb els tokens nadius. Crear molts token implica augmentar l'oferta (la quantitat circulant), fet que provoca una davallada en el preu. Donat que l'objectiu de la xarxa és fomentar l'ús d'aquesta i que els costos de transacció siguin baixos, els usuaris podran accedir a "Airdrops" (o faucets) del Ral Fuel que els permetin obtenir aquests tokens de forma gratuïta. Si això es fes amb el token natiu Ralet, el valor d'aquest es podria posar en dubte per una política inflacionària.

Pools de finançament

Governança

Història i Full de ruta