

Research Papers Please

Contamos con un video explicativo del proyecto en [este link](#)

Problema existente

En el mundo científico actual, los investigadores producen conocimiento valioso a través de publicaciones académicas (papers), pero **no reciben compensación económica directa por ese trabajo**. La mayoría de las revistas científicas tradicionales están controladas por grandes editoriales que **monetizan el acceso a los papers** mediante suscripciones costosas o tarifas de acceso individual, sin compartir ingresos con los autores.

Este modelo centralizado y comercial genera un **sistema inequitativo, poco transparente y poco accesible**, donde:

- Los investigadores **no obtienen beneficios económicos** por su producción intelectual.
- Los resultados de investigaciones financiadas muchas veces con fondos públicos **no están disponibles libremente para la sociedad**.
- Hay **pocos incentivos financieros para hacer ciencia**, especialmente en países con menos recursos o fuera del ámbito académico tradicional.

Como consecuencia, se limita el acceso abierto al conocimiento, se ralentiza la innovación científica y se desmotiva a nuevas generaciones de investigadores.

Propuesta de Valor

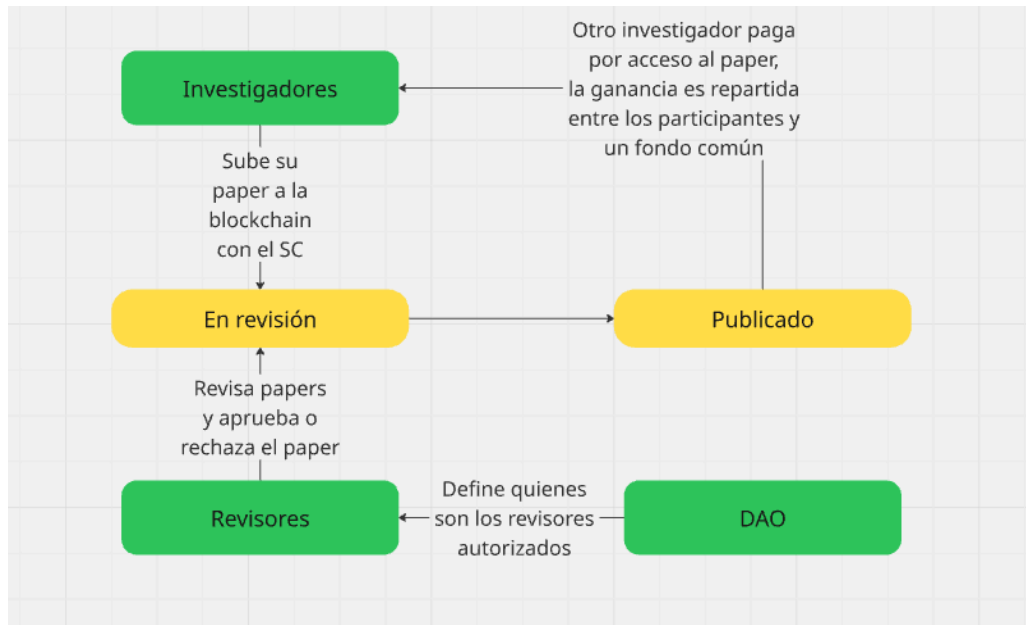
Desarrollar una **editorial científica descentralizada** sobre blockchain, basada en una arquitectura de contratos inteligentes. El sistema incorpora una **DAO de gobernanza** que selecciona, mediante votación on-chain, a los expertos validados por la comunidad para la evaluación de papers científicos.

Se pone especial énfasis en la **etapa de validación**, donde cada acción —desde la asignación de validadores hasta la firma de aprobación o rechazo— queda registrada de forma inmutable en la blockchain, garantizando **transparencia y trazabilidad** a través de la infraestructura Web3.

Una vez validados, los papers ingresan a una fase de **comercialización descentralizada**, donde los usuarios pueden adquirir acceso a los contenidos. Los ingresos generados por estas transacciones se distribuyen automáticamente mediante lógica on-chain entre tres partes:

- el autor/investigador,

- los validadores asignados,
- y un **fondo común de la DAO** destinado a financiar nuevas publicaciones o mejoras del ecosistema.



El problema se divide en dos componentes principales:

1. **DAO de Gobernanza:** Encargada de gestionar, mediante votación en Web3, las direcciones autorizadas para validar papers.
2. **Smart Contracts de Publicación:** Contratos individuales que representan cada paper científico, permitiendo su validación y posterior comercialización.

Road Map

- T1: Investigación técnica y de mercado
- T2: Desarrollo de DAO: Se definen tres tokens ERC20 distintos, cada uno con una funcionalidad específica dentro del ecosistema:
 - Token de Gobernanza (GT):
 - Contrato ERC20 compatible con **ERC20Votes** de OpenZeppelin para habilitar mecanismos de votación y gobernanza.
 - Asignado exclusivamente a instituciones universitarias (públicas o privadas). Entres como empresas o CONICET.
 - Tienen la facultad de asignar **tokens de verificador** mediante mecanismos de votación aprobados en la DAO.
 - Token de Verificador (VT):
 - También implementado como ERC20, pero no libremente transferible. Su emisión depende de aprobaciones por votación de los poseedores del **token de gobernanza**.

- Se utiliza para representar la identidad y autoridad de validadores/verificadores de contenido académico (papers).
 - Cada verificador debe firmar un smart contract de validación para confirmar la autenticidad y revisión de un documento académico.
 - Se puede implementar mediante una combinación de **ERC20Votes** + lógica de whitelisting para que solo ciertos contratos puedan emitirlos.
- Token de Investigador (IT):
 - Token ERC20 libremente transferible y disponible para compra directa a través de una interfaz web (front-end).
 - Representa la participación o acceso de investigadores al sistema (por ejemplo, para publicar un paper o acceder a ciertos servicios).
 - Se emite mediante un contrato de venta tipo **Crowdsale** o directamente desde un **mint()** controlado.
- T2: Desarrollo del smart contract : Gestión de las publicaciones.

Cada publicación académica (paper) es gestionada mediante un contrato inteligente individual desplegado en la red Ethereum. Este contrato cumple funciones de registro, validación y distribución de ingresos.

Este contrato ha sido desarrollado en **Solidity** y desplegado sobre la **testnet Moonbase Alpha**, una red de pruebas compatible con EVM dentro del ecosistema **Polkadot**, mediante el uso de la **Polkadot Virtual Machine (PVM)** a través de **Moonbeam**.

 - Implementación técnica: En Solidity con un entorno de programación Remix IDE + Metamask configurado para Moonbase Alpha (compatible con el compilador Solidity 0.8.x o superior). **Target de despliegue:** **Moonbase Alpha** (testnet de Moonbeam) y **Plataforma:** Polkadot EVM-compatible, mediante PVM.
 - Almacenamiento del documento: El contenido del paper no se almacena on-chain, sino que se referencia mediante un hash de contenido (CID) alojado en el sistema de archivos distribuido IPFS referenciado por su **Content Identifier (CID)**.
 - Lógica de estados (State Machine): El contrato funciona como una máquina de estados finitos, definidos mediante una enumeración **enum**.
 - **En Verificacion (0)**: Estado inicial al momento de desplegar el contrato.
 - **Verificado (1)**: El paper ha sido aprobado por los validadores designados.
 - **No Verificado (2)**: El paper fue rechazado por los validadores.
 - El cambio de estado es gestionado únicamente por cuentas autorizadas (por ejemplo, validadores con **VT**) mediante una función segura que implementa control de acceso (**onlyVerifier**).
 - Modulo de venta: Al momento de validarse el paper (**estado == Verificado**), el contrato activa la lógica de comercialización:

- Se habilita la compra mediante una función `buyPaper()` pagadera (`payable`), o se conecta a un contrato externo de marketplace.
- El precio puede estar fijado o definido dinámicamente.
- Las funciones se protegen con `require(estado == EstadoVerificacion.Verificado)` para asegurar que solo papers validados puedan venderse.
- Distribución de ganancias: Las ganancias provenientes de la venta del paper se distribuyen automáticamente entre las partes interesadas mediante el uso de un sistema de reparto basado en porcentajes predefinidos.
- En cada compra: El contrato divide el `msg.value` según esos porcentajes. Se transfieren a La dirección del investigador (autor del paper), Los validadores participantes (almacenados en una lista), y El tesoro de gobernanza (dirección configurada globalmente). Se puede utilizar `pull payment` para evitar problemas de gas en múltiples envíos.
- T3: Desarrollo del FrontEnd
 - Para la UI usaremos SvelteKit y tailwind, la simpleza de este framework nos permite crear una UI flexible y de buen rendimiento, con una apariencia refinada y moderna.
 - polkadot.js, esta librería nos permite conectarnos a los smart contracts y autenticar al usuario. Permitiéndonos depender de lo menos posible de las tecnologías de la Web2 y dándonos acceso a la Web3, reemplazando todas las llamadas de Rest API tradicionales a la nueva generación de contracts.
 - Incluso si el servidor que hostea la página cae, teniendo una app instalada, la red distribuida permite mantener al servicio en pie.
- T4: Desarrollo del BackEnd
 - Al principio se utilizará un backend para almacenar datos y los pdfs de los papers que no pueden ser guardados en smart contracts
 - Incrementalmente, se hará el reemplazo para distribuir el almacenamiento. Usando servicios como IPFS.

Nos gustaría aclarar que, para los fines de la hackathon, se ha alcanzado el estadio **T3**, integrando parcialmente algunas de las funcionalidades correspondientes al estadio **T2**. En esta versión, no se ha implementado aún la arquitectura completa de la DAO. Sin embargo, se ha incorporado un mecanismo de verificación a través de **firmas digitales**, las cuales quedan registradas de forma inmutable en la **blockchain**, y el contenido del paper es referenciado mediante su **hash en IPFS**.

Análisis de Mercado

El sector de las publicaciones científicas está dominado por un oligopolio, pero enfrenta la disrupción de la Ciencia Descentralizada (DeSci).

Competidores Directos: Las Grandes Editoriales

Cinco editoriales principales controlan más de la mitad del mercado global de publicaciones científicas:

- **Reed-Elsevier (Elsevier)**
- **Springer Nature**
- **Wiley-Blackwell**
- **Taylor & Francis**
- **Sage Publishing**

Estos gigantes operan tradicionalmente con modelos de suscripción y revisión por pares centralizada, aunque están transitando paulatinamente hacia el acceso abierto (a menudo mediante Cargos por Procesamiento de Artículos o APCs). Su principal activo es el control sobre revistas de alto impacto y extensas bases de datos. Si bien exploran tecnologías como blockchain, aún no han adoptado modelos de publicación inherentemente descentralizados.

Alternativas Emergentes: Proyectos Cripto en la Ciencia (DeSci)

En contraste, el movimiento DeSci utiliza la tecnología blockchain para abordar problemas sistémicos en la ciencia. En lugar de competir directamente como editoriales tradicionales, estos proyectos cripto buscan soluciones para:

- **Financiación de la investigación:** Alternativas descentralizadas para la asignación de fondos (ej. VitaDAO).
- **Incentivos y colaboración:** Recompensas por la ciencia abierta, revisión por pares y compartición de datos (ej. ResearchCoin).
- **Acceso y gestión del conocimiento:** Creación de repositorios de datos y conocimiento más transparentes y resilientes (ej. OriginTrail).
- **Publicación descentralizada:** Plataformas para publicar artículos y datos de forma inmutable, con mayor control del autor y menores barreras de acceso.

Estos proyectos DeSci proponen una ciencia más abierta, participativa y equitativa. Una revista científica descentralizada, nuestro proyecto, se alinea con esta visión, ofreciendo una alternativa a los altos costos, la centralización y las barreras de acceso impuestas por el modelo editorial tradicional, y aprovechando el impulso del movimiento más amplio de Ciencia Abierta.