

Proyecto de Investigación I+D+i

Emisión, Validación y Verificación de Certificados Educativos Digitales con Blockchain

Carrera/s o Departamento: Departamento de Investigación

Director del Proyecto: PhD. Juan Minango

Integrantes:

- PhD. Marcelo Zambrano
- MSc. Cristian Tasiguano

PROBLEMA:

Falsificación: Difícil de verificar autenticidad; casos de certificados falsos en cargos públicos.



Robo, Pérdida o Daño: Certificados vulnerables a extravío, robo y ataques maliciosos.

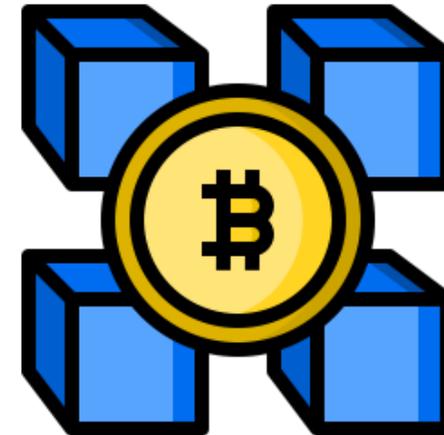


Recuperación complicada: Procesos largos y tediosos para recuperar certificados perdidos o robados.

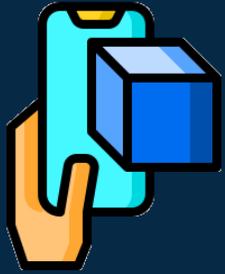


OBJETIVO:

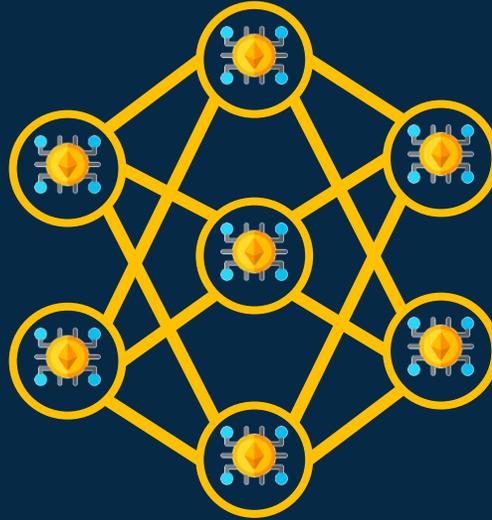
Proporcionar un mecanismo para emitir, validar y verificar certificados educativos digitales, utilizando la tecnología **Blockchain** para asegurar que sean anti-falsificación y almacenar toda la información de los certificados de manera segura y verificable.



¿Cómo funciona **Blockchain**?



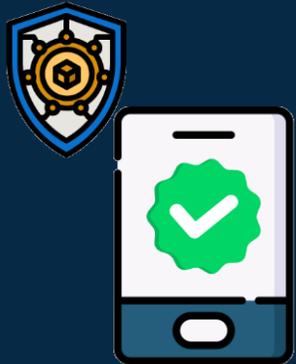
Una parte solicita una transacción



Las transacciones solicitadas se canalizan a una red P2P y se transmiten a cada computadora (**nodo**)



Cada nodo recibe la solicitud y valida la transacción utilizando un algoritmo

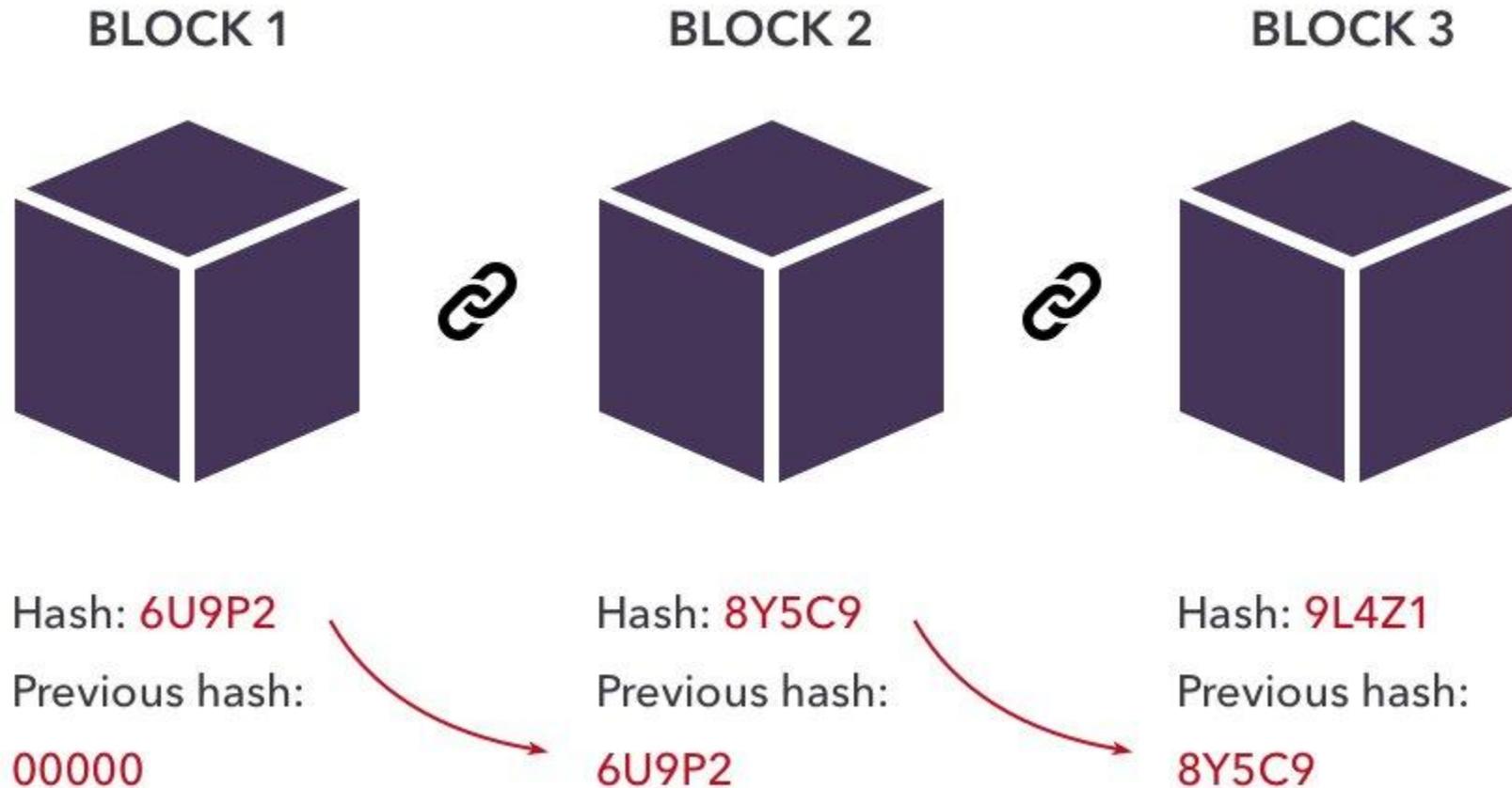


Una vez que la cadena de bloques se agrega a una cadena existente, la transacción se completa



Las transacciones aprobadas se representan como bloques y se agregan a un libro (digital) de registro público

Proyecto de Investigación I+D+i: Emisión, Validación y Verificación de Certificados Educativos Digitales con Blockchain



METODOLOGÍA:

Desarrollo del Smart Contract:

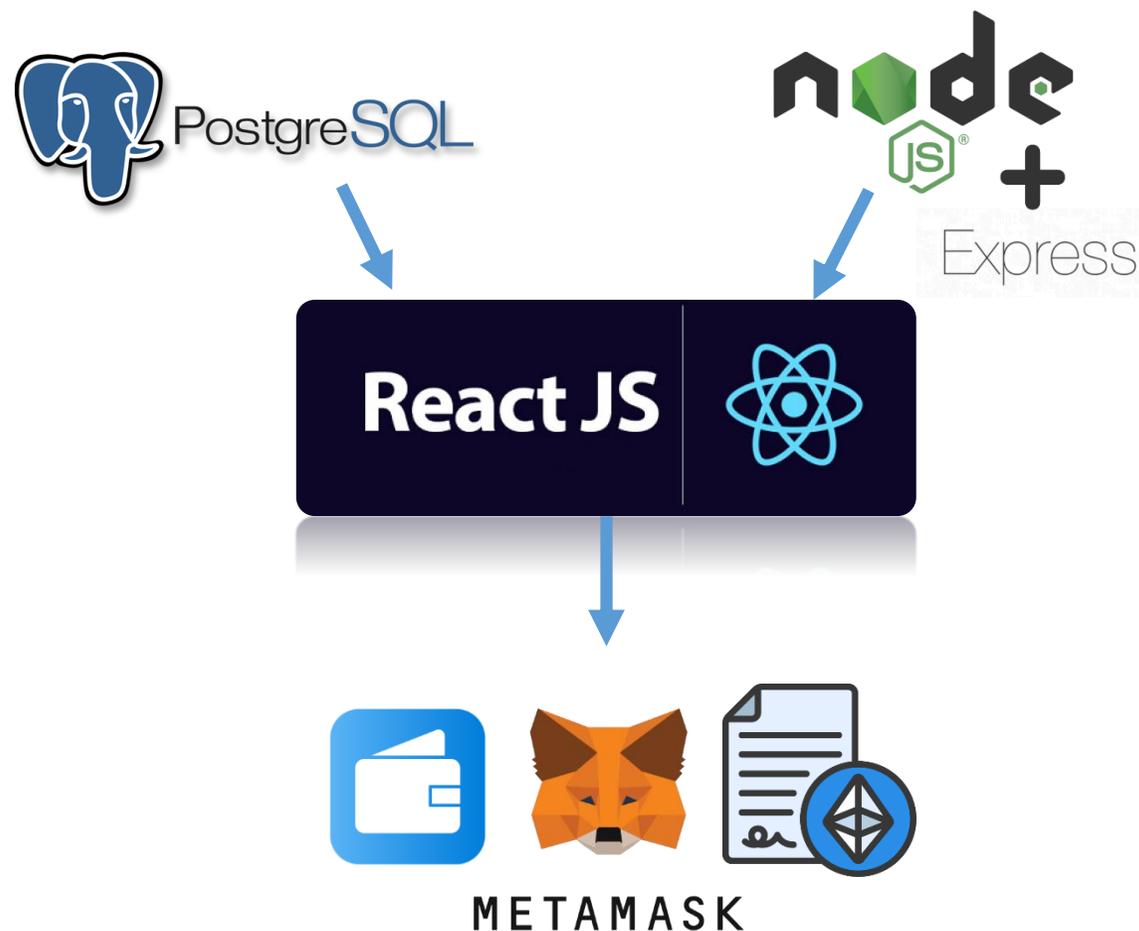
- **Lenguaje:** Solidity
- **Funcionalidad:** Crear certificados como NFTs dentro de la red **Polygon**.
- **Información Almacenada en la red:**
 - Nombre del beneficiario
 - Identificación
 - Título del certificado
 - Descripción



METODOLOGÍA:

Desarrollo de la Aplicación Web:

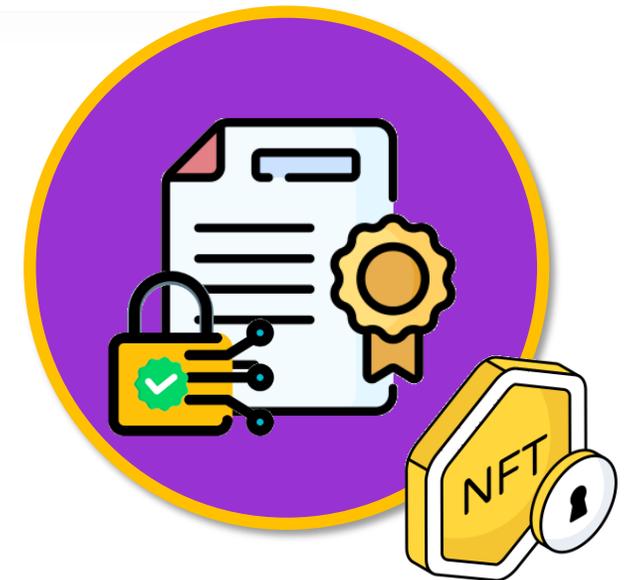
- **Framework:** React + Vite
- **Base de Datos:** PostgreSQL
- **Backend:** Node.js con Express
- **Interacción:** Uso de *MetaMask* para la autorización de la creación y gestión de certificados



METODOLOGÍA:

Proceso de Creación de Certificados:

- **Smart Contracts:** Un contrato inteligente puede crear un contrato para emitir certificados en la **Blockchain**.
- **Transacciones:** Información del certificado enviada a la red de **Polygon**.
- **Recepción de NFT:** Los beneficiarios pueden recibir el NFT en su billetera electrónica si así lo requieren.



IMPACTOS:

Eficiencia y Costo:

- Generación de más de 70 certificados digitales.
- Costo por certificado menor a 0,01 centavo de dólar.

Aplicaciones:

- **Certificados de Reconocimiento:** Más de 60 certificados emitidos por proyectos de investigación completados.
- **Certificados de Curso:** Certificados adicionales emitidos por la culminación de cursos.

Beneficios:

- **Autenticidad y Seguridad:** Certificados anti-falsificación gracias a la tecnología **Blockchain**.
- **Accesibilidad:** Los beneficiarios pueden recibir o verificar sus certificados fácilmente.
- **Escalabilidad:** Potencial para aplicar este sistema en otras áreas educativas y profesionales.

IMPACTOS:

Publicación Científica:

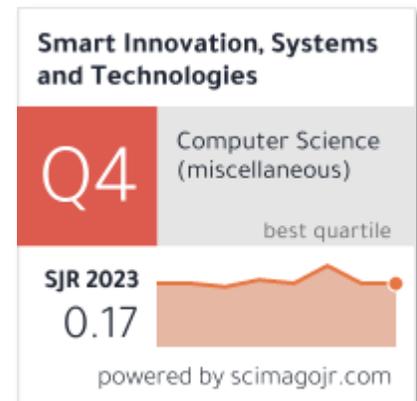
- Publicación del artículo científico titulado "*Exploring the Use of Blockchain for Academic Certificates: Development, Testing and Deployment*" en una revista indexada en Scopus Q4 y fue presentada durante la conferencia CI3 2023.



Innovation and Research – Smart Technologies & Systems

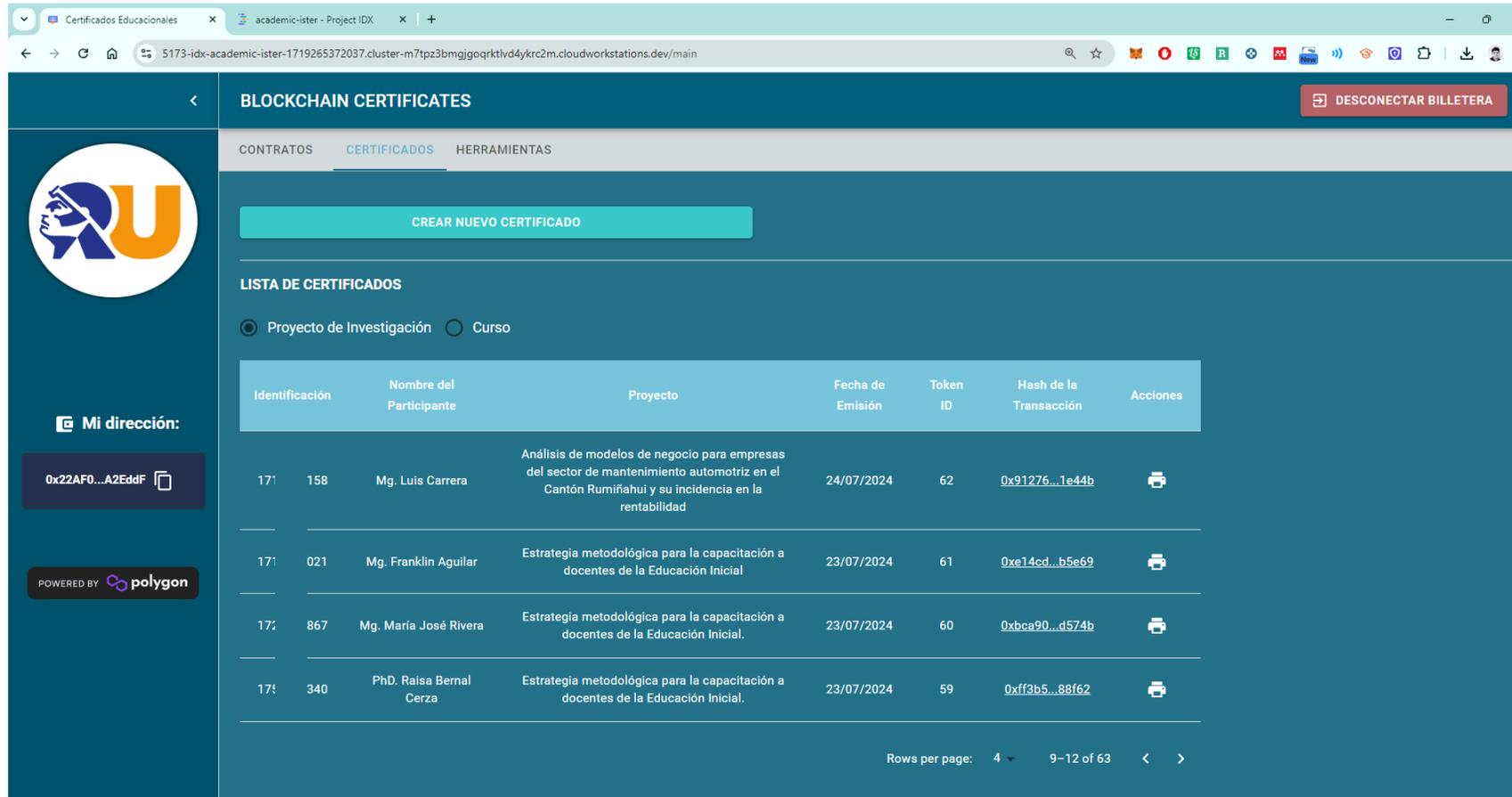
Proceedings of the CI3 2023, Volume 2

Conference proceedings | © 2024



Proyecto de Investigación I+D+i: Emisión, Validación y Verificación de Certificados Educativos Digitales con Blockchain

RESULTADOS



The screenshot shows a web application interface for "BLOCKCHAIN CERTIFICATES". The interface includes a sidebar with the university logo and a main content area with a navigation menu (CONTRATOS, CERTIFICADOS, HERRAMIENTAS) and a "DESCONECTAR BILLETERA" button. A "CREAR NUEVO CERTIFICADO" button is visible. Below, there is a "LISTA DE CERTIFICADOS" section with radio buttons for "Proyecto de Investigación" (selected) and "Curso". A table displays the following data:

Identificación	Nombre del Participante	Proyecto	Fecha de Emisión	Token ID	Hash de la Transacción	Acciones
171-158	Mg. Luis Carrera	Análisis de modelos de negocio para empresas del sector de mantenimiento automotriz en el Cantón Rumiñahui y su incidencia en la rentabilidad	24/07/2024	62	0x91276...1e44b	
171-021	Mg. Franklin Aguilar	Estrategia metodológica para la capacitación a docentes de la Educación Inicial	23/07/2024	61	0xe14cd...b5e69	
171-867	Mg. María José Rivera	Estrategia metodológica para la capacitación a docentes de la Educación Inicial.	23/07/2024	60	0xbca90...d574b	
171-340	PhD. Raisa Bernal Cerza	Estrategia metodológica para la capacitación a docentes de la Educación Inicial.	23/07/2024	59	0xff3b5...88f62	

At the bottom of the table, it shows "Rows per page: 4" and "9-12 of 63".

Proyecto de Investigación I+D+i: Emisión, Validación y Verificación de Certificados Educativos Digitales con Blockchain

RESULTADOS

The screenshot displays the 'BLOCKCHAIN CERTIFICATES' web application interface. The main section is titled 'CREAR CERTIFICADO' and includes a navigation bar with 'CONTRATOS', 'CERTIFICADOS', and 'HERRAMIENTAS'. The form prompts the user to 'Seleccione el contrato asociado a su billetera:' and shows a dropdown menu with 'Instituto Universitario Rumiñahui' selected. The 'HASH DEL CONTRATO' field contains the value '0x9F70E57deDABfC7b156ddD0AF4bE777CF'. Below this, the user selects the 'Tipo de Certificado' as 'Proyecto de Investigación'. The 'CAMPOS DEL CERTIFICADO' section contains the following fields: 'Nombre' (Mg. William Yugcha), 'Cédula' (0503660235), 'Nombre del Proyecto' (Diseño e Implementación de un Sistema Inteligente para Medición del Consumo de Energía Eléctrica mediante Visión Artificial), and 'Descripción' (Por haber participado como director del proyecto "Diseño e Implementación de un Sistema Inteligente para Medición del Consumo de Energía Eléctrica mediante Visión Artificial", en la convocatoria de proyectos de). A 'Creando certificado ...' loading indicator is present. At the bottom are 'CANCELAR' and 'CREAR CERTIFICADO' buttons. An overlay window from MetaMask is visible on the right, showing a transaction confirmation for 'CONTRATO' with a value of '\$0.00' and an estimated fee of '0.01646283 MATIC'. The transaction details include 'Estimated changes' (You receive +1 #71) and 'Estimated fee' (\$0.01). The overlay has 'Rechazar' and 'Confirmar' buttons.

RESULTADOS



Proyecto de Investigación I+D+i: Emisión, Validación y Verificación de Certificados Educativos Digitales con Blockchain

