



Estrategia Blockchain

Informe de Resultados Proceso de Elecciones
prototipo de Blockchain



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

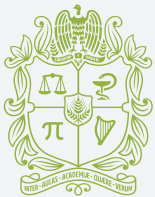
BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS

Informe de
resultados elección
Blockchain



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

ViveLabBogotá

1

Resumen Ejecutivo

Como parte de la estrategia de la implementación del prototipo Blockchain en tres Instituciones Educativas del Distrito, trabajo conjunto entre la Alta Consejería Distrital de TIC, la Secretaría Distrital de Educación y el Vivelab de la Universidad Nacional, se Desarrolló un prototipo funcional de aplicación de la tecnología Blockchain, para demostrar que es posible desarrollar procesos electorales que sean mediados por la tecnología y que permitan garantizar la transparencia, democracia y seguridad de la información recolectada.

El proceso de votación se realizó en:

- Colegio Rafael Bernal Jimenez.
- Colegio El Rodeo.

La jornada se desarrolló durante los días 22 y 23 de febrero y en total se lograron registrar con éxito :

1.429

votos de estudiantes

En el colegio Rafael Bernal Jiménez, se registraron 205 estudiantes pertenecientes a los grados tercero y cuarto de primaria que estaban habilitados para votar, la prueba del prototipo se realizó en la jornada de la mañana del día jueves 22 de febrero y tuvo una duración aproximada de tres (3) horas.

Por su parte el colegio El Rodeo IED, registró un total de 1.223 estudiantes habilitados para votar. Dada la cantidad de estudiantes, fue necesario realizar la jornada durante la mañana y la tarde en dos sedes al mismo tiempo.

Nota:

Para realizar el proceso de contacto y transferencia de información por parte de los colegios, fue necesario generar un contrato de protección de datos entre las IED y la Universidad Nacional, dado que se maneja información de carácter sensible (fotos de los candidatos, nombres de los estudiantes y cursos). Este acuerdo fue firmado por los rectores de las instituciones participantes.

Experiencia del proceso

El prototipo desarrollado a través de blockchain logró funcionar de manera adecuada a pesar de las dificultades de red que se podían presentar en la infraestructura de los colegios, sin embargo, gracias a que el prototipo funciona en la web con tecnología PWA (Progressive Web App), sólo necesitaba cargar una vez sus recursos gráficos y el resto del proceso solo necesitaba transmitir el voto o transacción a la red.

En el proceso de votación cada estudiante se identificaba con el número de curso y código con el que aparece en la lista de la IED, para agilizar la votación, cada participante registró su código con ayuda del equipo de apoyo y luego de forma individual, realizó el registro y el envío de su voto.

2

Objetivo

La Alta Consejería Distrital de TIC y la Secretaría Distrital de educación, a través de ViveLab Bogotá, están desarrollando un proceso experimental para el desarrollo de elecciones digitales de representante estudiantil, haciendo uso de una tecnología de última generación denominada Blockchain que se encuentra entre los avances más recientes en términos de desarrollo de software y aplicaciones.

La tecnología Blockchain tiene la virtud de generar :

confianza
seguridad
transparencia

entre las personas y las entidades. Según expertos, Blockchain tiene el potencial de transformación en otros sectores productivos, similar al que en su momento tuvo internet, eliminando en muchos casos los intermediarios que hacen más costosos los productos y servicios.

Por lo anterior, la estrategia consiste en desarrollar una aplicación web descentralizada utilizando tecnología blockchain, que permita hacer la votación de personeros estudiantiles en tres colegios públicos de Bogotá. Siendo así, entidades pioneras en la aplicación de la tecnología Blockchain en procesos de gran relevancia para la democracia del país, como lo son los procesos electorales.

3

Blockchain En Las Elecciones De Las led De Bogotá

Blockchain (cadena de bloques) es una tecnología que busca transparencia, seguridad y trazabilidad. Se logra gracias a un manejo descentralizado de información que permite que toda una red de personas verifique la validez de esta información por medio de un consenso, ahorrando tiempo y evitando gastos a través de un intermediario o ente regulatorio.

La Blockchain, es en sí una forma de DLT, que registra permanentemente transacciones en forma de bloques que se enlazan en una cadena criptográfica secuencial con duplicados en miles de computadoras alrededor del mundo, en redes persona a persona (peer-to-peer) públicas o privadas.

Para entender cómo funciona una red Blockchain, se propone como ejemplo la misma dinámica que se quiere abordar: la elección del Personero de los Estudiantes en los colegios.

Para un colegio determinado hay un grupo de candidatos. Cada estudiante del colegio debe registrar su voto por el candidato de su predilección. Cuando un estudiante marca su voto, este se registra como una transacción, y con una estampa temporal. Finalmente se comparte con otros computadores en la red de blockchain.

A medida que se registran más votos, se generan nuevas transacciones. Esas transacciones se combinan entre sí, cuando se combinan suficientes transacciones se empaquetan en un bloque de tamaño fijo. Una vez que un bloque se completa se le imprime su estampa temporal.

El bloque se envía a la red de Blockchain, donde se revisa su estampa temporal y decide dónde se ubica: justo después del último bloque que se agregó previamente. Así, bloque tras bloque se va formando una cadena. De aquí viene el nombre de la tecnología: una cadena de bloques.

4

Prototipo



A continuación se muestran las principales páginas de la plataforma.

Para ingresar al prototipo, se hace desde la página web:

<http://votacion.vivelabbogota.com>

en ella se encuentra un módulo administrativo para dar inicio al proceso de votación para cada IED, en seguida cada estudiante es identificado con un código único que se compone de diferentes variables, ejemplo:

JMA6011

este código se lee de la siguiente forma: JM - Jornada de la Mañana, A - Sede a la que pertenece, 601 - curso seiscientos uno, 1 - el primer estudiante de la lista.

● Página de identificación

El estudiante deberá escribir su número de identificación de acuerdo al tipo de la misma, cuando la caja de texto esté vacía, el botón de

ENTRAR A VOTAR

estará deshabilitado.

● Página de votación

En la página de votación, el estudiante ve su nombre y se le pide que seleccione un candidato por quién votar, al igual que en la página de identificación, el botón está deshabilitado hasta que no se seleccione un candidato para cada cargo (definido previamente con la institución).

Al hacer clic en enviar voto, se mostrará un mensaje de confirmación antes de poder enviar el voto.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Votaciones Colegio Rafael Bernal

Votación representante estudiantil 2018

PERSONERO

Hola KATELLYN, por favor elige un candidato:

←

1 JESID VILLALCABOS

2 ANDRÉS NARVAEZ

3 **MARÍA LEÓN**

4 ENDERSON STIVEN

→

ENVIAR VOTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA | ViveLab Bogotá | ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

● **Página de votación exitosa**

Una vez que el sistema registra el voto, se presenta un mensaje que indica la validez del mismo.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

Colegio Unión Colombia

Votación representante estudiantil 2018

✓

¡Su voto se ha registrado con éxito!

A partir del **28 de Febrero** puede consultar los resultados de la votación en:
<http://votacion.vivelabogota.com>

FINALIZAR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA | ViveLab Bogotá | ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. | BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

5

Colegio Rafael Bernal Jimenez IED

A continuación se presentan los datos que identifican al colegio y la información requerida para el proceso de votación, cabe resaltar que los resultados obtenidos a través de blockchain fueron un segmento de la votación completa que se desarrolló de forma tradicional empleando tarjetas en papel y con material de apoyo de la registraduría.

Datos Colegio:

Dirección: Carrera 53 # 75-17 (Sede A - Principal)
Localidad: Barrios Unidos
Teléfonos: 2509780 / 2315078 / 6602933

Datos Responsable:

Nombre: Dora María Cuevo
Cargo: Coordinadora sección primaria
Correo: doracrow08@yahoo.es

● Logística:

El proceso electoral se desarrolló en la jornada de la mañana del 22 de febrero de 2018 con los cursos de 3° y 4° grado, con un total de 6 salones y 205 estudiantes registrados para la votación.

El proceso se inició bajo la intención de trabajar en 10 computadores, situación que no fue posible por la edad de los estudiantes y la capacidad reducida de personal para facilitar la identificación de cada estudiante con su código personal, se desarrolló en 5 computadores con sistema operativo Windows, navegador Chrome y conexión a Internet. El desarrollo de la votación se dio en los siguientes momentos:

- Llamado de los estudiantes junto con el docente encargado.
- Organización de los estudiantes por orden de lista.
- Formación en el exterior de salón y paso de

los estudiantes en grupos de 5.

- Validación de la identidad de los estudiantes con un listado impreso.
- Asignación del código de votación a cada estudiante (curso + código de estudiante).
- Apoyo de los facilitadores para registrar en el sistema el código de cada niño y explicar los pasos del proceso.

El proceso comenzó a las 8:00 am y tuvo una duración aproximada de 3 horas, al final del día se verificó la totalidad de las transacciones y se envió el resultado a la encargada del colegio.

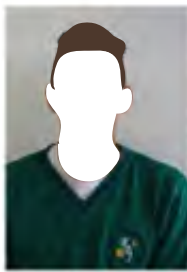
● Evidencias:



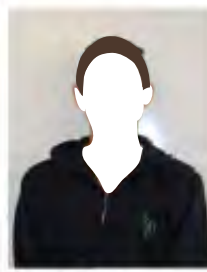


Candidatos

Personería



1. Jesid Villalobos



2. Andres Narvaez



3. Maria León



4. Enderson Stiven

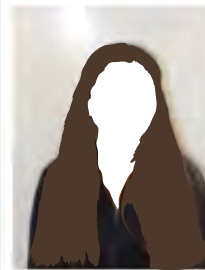
Contraloría



1. Esteban Sosa



2. Laura Sanchez



3. (Sin Nombre)



4. Juan Alzate

Cabildante




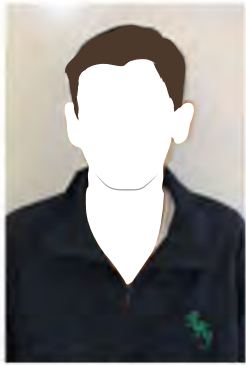
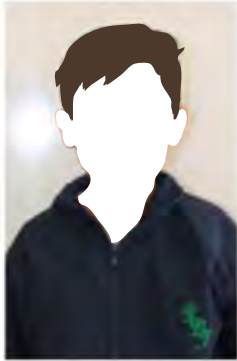




1. Yuleth Peña



2. Ana Torres



Veeduría			
			
1. (Sin Nombre)	2. <u>Stiward</u> Mosquera	3. Johan Hernandez	4. David Romero
Vigía Ambiental			
			
Juan León	Juan Lara	Santiago Torres	

Nota:

El tarjetón número 3 de Contraloría no registra nombre pero si foto, esto debido a la información incompleta recibida por parte del responsable del colegio. Lo mismo ocurre con el tarjetón número 1 de Veeduría que al igual no registra foto y tampoco nombre.

● **Resultados:**

A continuación se muestran los resultados obtenidos del prototipo de blockchain de acuerdo a cada cargo registrado junto con el candidato correspondiente, al final se muestra la cantidad de votos en blanco y total de votos registrados.

Candidato	Personería	Contraloría	Cabildante	Veeduría	Vigía Ambiental
Jesid Villalobos	32				
Andrés Narvaez	26				
María León	97				
Enderson Stiven	34				
Esteban Sosa		56			
Laura Sánchez		32			
N/A (Con foto)		50			
Juan Alzate		51			
Yulieth Peña			107		
Ana Torres			78		
N/A				2	
Stiward Mosquera				43	
Johan Hernandez				93	
David Romero				49	
Juan León					79
Juan Lara					57
Santiago Torres					51
Voto en Blanco	1	1	5	3	3

Total Votantes: **190**

6

Colegio el Rodeo IED



A continuación se muestran los datos que identifican al colegio y la información requerida para el proceso de votación, el colegio El Rodeo se divide en dos sedes y dos jornadas, es decir que la numeración de los cursos en la jornada de la mañana y la tarde son los mismos pero con distintos estudiantes, lo que en el desarrollo del prototipo al momento de asignar códigos a los estudiantes tuvo que ser necesario que se pudiera identificar de qué sede y de qué jornada pertenecen, adicional al código del curso y del estudiante.

Datos Colegio:

Dirección: Calle 40A SUR # 2-56 ESTE (Sede A - Principal)

Localidad: San Cristóbal

Teléfonos: 2068049 / 3638423

Datos Responsable:

Nombre: Victor Hugo Chacón

Cargo: Rector

Correo: victorchac@yahoo.es

● Logística:

El proceso electoral se desarrolló en las jornadas de la mañana y de la tarde del 23 de febrero de 2018 con los cursos de 3° a 11° grado, con un total de 33 salones y 1.223 estudiantes registrados para la votación distribuidos de la siguiente manera: Sede A en la jornada de la mañana: 14 cursos con un total de 543 estudiantes, Jornada de la tarde: 13 cursos con un total de 471 estudiantes, Sede B en la jornada de la mañana: 3 cursos con un total de 105 estudiantes, y en la jornada de la tarde 3 cursos con un total de 104 estudiantes.

El proceso se desarrolló en las dos sedes al mismo tiempo y en las mismas jornadas, en la sede A se dispuso de 4 computadores y 4 facilitadores que recibían a cada uno de los estudiantes que iban

entrando a votar con su correspondiente código.

El proceso consistía en ir llamando a cada curso con su profesor a cargo, para que ordenara a sus estudiantes por número de lista, los niños realizaban una fila afuera de la biblioteca e ingresaban en grupos de 4 para realizar la votación.

El desarrollo de la votación se desarrolló en los siguientes momentos:

- Llamado de los estudiantes junto con el docente encargado.
- Organización de los estudiantes por orden de lista.
- Formación en el exterior de salón y paso de los estudiantes en grupos de 4 (Sede A) o 5 (Sede B).
- Validación de la identidad de los estudiantes con un listado impreso.
- Asignación del código de votación a cada estudiante (curso + código de estudiante).
- Apoyo de los facilitadores para registrar en el sistema el código de cada niño y explicar los pasos del proceso.

El proceso comenzó a las 8:00 am y tuvo una duración aproximada de 4 horas en la mañana, en la tarde la duración fue aproximadamente de 3 horas. Por la cantidad de transacciones y el tiempo que este requiere para ser verificados en la red Blockchain fue necesario esperar hasta el siguiente día para poder dar resultados.

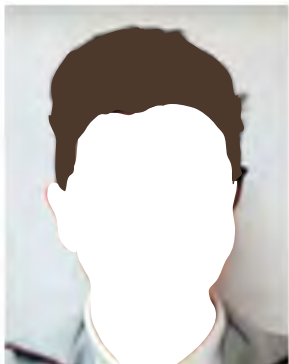
● Evidencias:





Candidatos

Personería



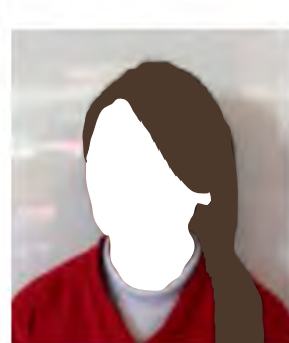
1. Alejandro Hernandez



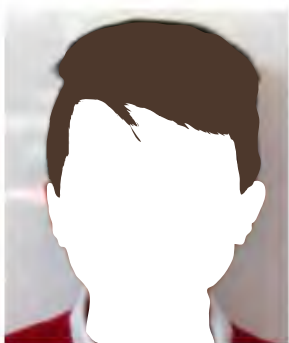
2. Estefanía Oviedo



3. Mariana Criollo



4. Daniela Cruz



5. Miguel Muñoz



6. Roosevelt Suarez

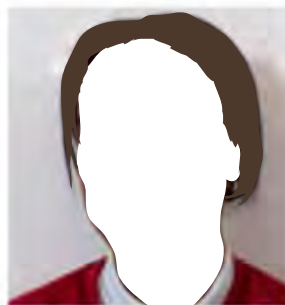
Contraloría



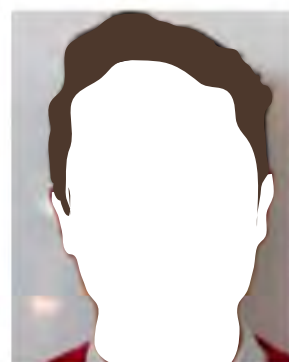
1. Alejandro Guevara



2. Esteban Coy



3. Nafer Valoyes



4. Nicolas Castiblanco

● **Resultados:**

A continuación se muestran los resultados obtenidos del prototipo de blockchain de acuerdo a cada cargo registrado junto con el candidato correspondiente, al final se muestra la cantidad de votos en blanco y total de votos registrados.

Candidato	Personería	Contraloría
Alejandro Hernandez	248	
Estefania Oviedo	244	
Mariana Criollo	86	
Daniela Cruz	242	
Miguel Muñoz	143	
Roosevelt Suarez	86	
Alejandro Guevara		306
Estevan Coy		155
Nafer Valoyes		173
Nicolas Castiblanco		366
Voto en Blanco	70	119

Total Votantes: 1119



7

Conclusiones



- El uso de la tecnología Blockchain permite el desarrollo de procesos electorales ágiles y rápidos, desde el momento de la votación hasta el momento de consolidación de los resultados.
- La infraestructura de las IED permite el desarrollo de procesos electorales online, mientras que estos tengan una carga de recursos bien diseñada y ajustada a las capacidades de cada institución.
- La gestión de permisos y la articulación con REDP puede ser un obstáculo para el desarrollo de este tipo de procesos cuando no se cuenta con un tiempo suficiente, una vez que se logra la apertura de las URL es muy sencillo realizar la aplicación de este tipo de pruebas.
- El ahorro de papel durante este tipo de procesos es uno de los logros más destacados por los docentes de las IED participantes.
- La facilidad de registrar votos para estudiantes de grado 3, 4 y 5 hacen del proceso de elección digital, una herramienta de valor para los docentes y para garantizar la participación de los más pequeños.
- La logística de las votaciones y el tiempo empleado por los docentes y estudiantes para este proceso se optimizan, dado que un curso realiza su elección en un tiempo estimado de 10 a 20 minutos, cuando se tienen varios equipos disponibles para esta función.
- Es necesario contar con el apoyo de personas que ayuden a los estudiantes para identificarse frente a la plataforma de votación.
- El tratamiento de datos de los estudiantes requiere que se realicen acuerdos entre las instituciones que organizan la votación y la Institución Educativa.
- En cada colegio los cargos de representante estudiantil tienen características específicas, por tanto es necesario que la plataforma de votación se pueda personalizar, en cuanto al número de candidatos, la tipología de cargos a elegir, los nombres y fotografías de los candidatos y la base de datos de estudiantes habilitados para votar.
- Es posible que durante el proceso se presenten estudiantes que son nuevos en la institución y que no estén registrados en la base de datos de la misma, en estos casos es necesario contar con un mecanismo que permita ingresar estos estudiantes al sistema o tener mecanismos alternos de votación (papeleta tradicional).



◆ Estrategia Blockchain ◆