

Desafío: Votar con tres sistemas el mismo día

Pablo Kogan¹[0000-0003-1195-7556], Daniela Zacharias²[0000-0001-6035-591X],
Christian Gimenez¹[0000-0002-8347-2526] y Jorge Rodríguez¹[0000-0002-4697-6477]

¹ Facultad de Informática

Observatorio Electoral

Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1400, Neuquén Capital, Argentina

{pablo.kogan,christian.gimenez,j.rodrig}@fi.uncoma.edu.ar

<https://faiweb.uncoma.edu.ar> - <https://observatorioelectoral.uncoma.edu.ar>

² Centro Regional Universitario Bariloche

Observatorio Electoral

Universidad Nacional del Comahue

Quintral 1250, San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina

danielazach@gmail.com

<https://app.crub.uncoma.edu.ar> - <https://observatorioelectoral.uncoma.edu.ar>

Resumen Las elecciones de las provincias de Neuquén y Río Negro se realizan mediante tres sistemas de votación: Boletas Partidarias, Boleta Única de Papel y Voto Electrónico. Este trabajo analiza, desde las perspectivas de las personas votantes, en qué medida la facilidad de uso, el secreto y la integridad del voto y la posibilidad de auditar una elección, pueden ser afectadas por el sistema utilizado.

Con este fin, se ha realizado un experimento durante las elecciones de la Universidad Nacional del Comahue del 23 y 24 de mayo de 2022, las cuales se realizaron utilizando el sistema de Boletas Partidarias. Durante la jornada electoral se instaló un estand próximo a las mesas de votación y se invitó a las personas votantes a experimentar el proceso de la emisión del voto con el sistema de Boleta Única de Papel y el sistema de Voto Electrónico.

Este trabajo observa que gran parte de la comunidad universitaria recomienda el sistema de Boleta Única de Papel, valorando su facilidad de uso, el secreto e integridad del voto y la posibilidad de auditarlo. Se espera que este trabajo contribuya a la promoción de los debates tendientes a mejorar los procesos electorales.

Keywords: Experimentación · Sistemas Electorales · Boleta Única de Papel · Boleta Partidaria · Boleta Electrónica

1. Introducción

Los sistemas de votación para elegir autoridades deberían garantizar los derechos y obligaciones del electorado asegurando la universalidad, igualdad, integridad, obligatoriedad y confidencialidad del voto. La transparencia del sistema

electoral contribuye a la generación de confianza en la opinión pública otorgándole legitimidad a todo el proceso y especialmente a los resultados.

Si bien el momento de votación, el escrutinio y la publicación de resultados son las etapas que cobran mayor visibilidad en un proceso electoral, en [4] se plantea un modelo de referencia que identifica cinco fases: (i) emisión del voto, (ii) escrutinio de la mesa, (iii) generación de documentos, (iv) comunicación de resultados, y (v) procesamiento de resultados y publicación. La emisión del voto se puede realizar utilizando los sistemas de Boletas Partidarias (BP), de Boleta Única de Papel (BUP) o de Voto Electrónico (VE). La implementación de cada uno de los sistemas en la etapa de emisión del voto repercute en el proceso y en la forma de escrutinio [11,9].

No hay suficiente información sobre cómo las personas valoran la implementación de cada uno de los tres sistemas de votación. Disponer de este tipo de información constituye una pieza clave para la definición de políticas públicas con respecto a los procesos electorales.

Este trabajo se enmarca en la primera fase, sobre la tarea donde cada votante realiza la acción de emitir su voto. Evaluamos, de forma experimental, las percepciones del electorado sobre la capacidad de los distintos sistemas para garantizar el secreto y la integridad del voto, la posibilidad de auditar la votación, así como la facilidad de uso y las preferencias personales acerca del sistema a implementar en futuros procesos electorales [6,1].

La operación del experimento se realizó durante las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue en el Campus Central ubicado en Neuquén capital y en el Centro Regional Universitario Bariloche en la elección para categorías Rectorado, Consejo Superior, Decanato y Consejo Directivo, las cuales se llevan a cabo utilizando BP. Se invitó a las personas votantes a experimentar los otros dos sistemas de emisión de voto y a responder luego una encuesta sobre esta experiencia.

El principal resultado obtenido fue que la comunidad universitaria que participó del experimento recomienda mayoritariamente el sistema de BUP sobre las otras alternativas. La valoración que se le da a este sistema en cuanto a la facilidad de uso, la capacidad para garantizar el secreto y la integridad del voto, así como la posibilidad de observar y auditar el proceso electoral, es muy alta.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: en la Sección 2 se presentan las fases de una elección y los tres sistemas de emisión de voto que se utilizaron en el experimento. La Sección 3 describe el experimento realizado en la fase de emisión del voto. Luego, en la Sección 4 se discuten los resultados obtenidos. Finalmente, en la Sección 5 se plantean las conclusiones y trabajos futuros.

2. Sistemas de emisión del voto

En el momento de votación, el escrutinio y la publicación de resultados son las etapas que cobran más visibilidad. Sin embargo, en [4] se plantea un modelo de referencia que identifica cinco fases entre la emisión del voto y el procesamiento y publicación de los resultados: (i) emisión del voto, (ii) escrutinio de la mesa, (iii)

generación de documentos (iv) comunicación de resultados y (v) procesamiento de resultados y publicación (Figura 1).

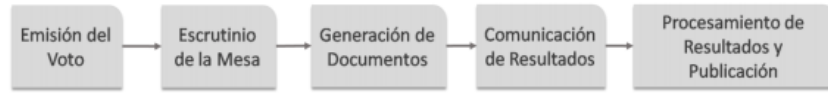


Figura 1. Fases del proceso de votación [4].

Particularmente, el momento de la emisión del voto comienza cuando las autoridades de mesa validan la identidad de quien vota y termina cuando ésta ingresa su voto en la urna. A continuación, se describe como es el procedimiento en cada uno de los tres sistemas, señalando en negrita los elementos distintivos de cada sistema.

2.1. Tradicional: Boletas Partidarias (BP)

El sistema tradicionalmente utilizado en las elecciones argentinas es el de Boletas Partidarias (BP).

La secuencia de votación comienza cuando la autoridad de mesa le entrega un **sobre** firmado a la persona votante. Luego, la persona votante ingresa al **cuarto oscuro** donde debería estar en soledad para mantener el secreto del voto y encontrar **una boleta de cada lista para cada categoría que se elige**. Las boletas deben estar ordenadas según su número de lista. La persona votante coloca en el sobre la o las boletas para cada categoría que se elige y cierra el sobre. Finalmente, la persona votante sale del cuarto oscuro con el sobre y lo introduce en la urna.

Como lo muestra la Figura 2, en las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue se eligieron listas sobre cuatro categorías: Rectorado (boletas blancas), Consejo Superior (boletas amarillas), Decanato (boletas verdes) y Consejo Directivo (boletas celestes). En estas elecciones en particular cada votante debería poner una boleta de cada color en el sobre, para sumar un voto válido para cada una de las cuatro categorías. La ausencia de boletas se traduce en un voto en blanco para la categoría correspondiente [12].

2.2. Boleta Única de Papel (BUP)

El sistema de voto utilizado en la ciudad de Bariloche [2] y las provincias de Santa Fe [8] y Córdoba [5] es el de Boleta Única Papel (BUP).

El procedimiento comienza cuando la autoridad de mesa le entrega una **boleta firmada** y **una lapicera** a la persona votante. Luego, la persona votante ingresa a la **cabina de votación**, donde debería poder desplegar la boleta con todas las opciones y categorías que se eligen, manteniendo la confidencialidad del

voto. Utilizando la lapicera, la persona votante marca las opciones de voto elegidas en la boleta. Finalmente, la persona votante dobla la boleta para mantener el secreto del voto y la introduce en la urna.

Como lo muestra la Figura 3, para el experimento en las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue se diseñaron 2 boletas únicas: una con las categorías de Rectorado y Consejo Superior y otra con las categorías de Decanato y Consejo Directivo.

2.3. Voto Electrónico (VE)

El sistema de voto utilizado en la ciudad de Neuquén [3] y la provincia de Neuquén [7] es ofrecido con el nombre de Boleta Única Electrónica (BUE) por la empresa Magic Software Argentina (MSA)³.

El procedimiento comienza cuando la autoridad de mesa facilita una boleta denominada **BUE** a la persona votante. Luego, la persona votante ingresa la BUE a la **máquina de votación** (Figura 4) donde debería estar en soledad para mantener el secreto del voto y la máquina le debería ofrecer todas las opciones de voto para cada categoría en una pantalla táctil. Las opciones se presentan en un orden aleatorio. La máquina de votación imprime las opciones de voto seleccionadas en la BUE en formato legible y en un **chip RFID**. La persona votante dobla la BUE y la introduce en la urna.

Como lo muestra la Figura 4, para el experimento en las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue se mostraban 4 pantallas secuenciales con todas las listas para cada categoría y luego se presentaban las opciones elegidas para finalmente imprimir en formato legible y en un código QR (para simular el chip RFID que están incluidos en cada *BUE* utilizados en el sistema implementado en las elecciones de Neuquén).

3. Experimento de la fase de Emisión del Voto

A continuación se describen los pasos explicados por Wohlin *et al.* en [13] para el experimento: alcance/objetivo, planificación, operación, análisis e interpretación y conclusiones.

3.1. Alcance/objetivo

Utilizando la plantilla *Goal/Question/Metric* (GQM) [13] se define el siguiente objetivo: Analizar los tres sistemas de votación (BP, VE, BUP) con el propósito de evaluar la fase de emisión con respecto a la facilidad de uso, el secreto del voto, la integridad del voto y la auditabilidad (observabilidad) desde el punto de vista de las personas que pueden votar en el contexto de las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue.

³ Página Web oficial: <https://www.msa.com.ar/> visitada el día 20 de abril del 2023.
Versión archivada: <http://archive.today/hMlrV>

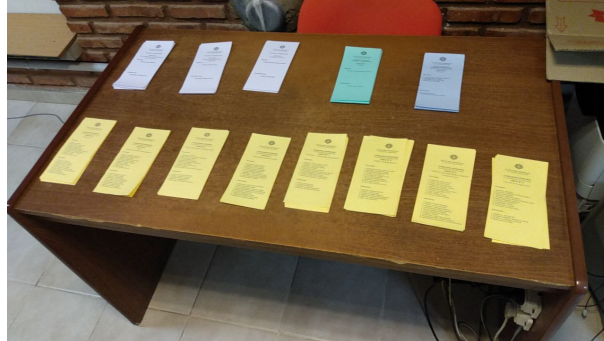


Figura 2. Boletas Partidarias (BP)

Claustro: DOCENTES EXPERIMENTO DEL OBSERVATORIO ELECTORAL					
RECTORADO					
Lista 1 CONVERGENCIA UNIVERSITARIA DEL COMAHUE Rectora: BEATRIZ GENTILE ViceRector: PAUL OSOVNIKAR		Lista 2 FRENTE UNIVERSITARIO COMAHUE Rector: OMAR RUBÉN JURGEIT ViceRector: MARIA LAURA MALASPINA		Lista 3 PENSAR LA UNCO Rector: ANDRÉS PONCE DE LEÓN ViceRector: LIDIA LÓPEZ	
CONSEJO SUPERIOR					
Lista N°1 UNIDAD DOCENTE Titulares: Natalia Carral Susel Landa Univers Gabriel Sebastián Medina Rogelio Pablo Rodrigo Sandoz Porfirio Lora Pamela González Blanca González Daniela Barahona Suplentes: Fernández Nestor Sandoval Anel Albert Gabriel Anahí Patricia Francisco Facilio Pamela García Christiana Santoro Para Ester Guzmán María Curaf Hugo	Lista N°2 FRENTE UNIVERSITARIO DOCENTE Titulares: Rosendo Sergio Rosendo Díaz Alvaro Escobar Yvonne Maecio Basur Tugay María Zulfig Galgaj Gabriela Hognay Mariana Galvarin Francisco García Suplentes: Olave María E. Rosa María E. Raquel Javier Gabriela Basur Pamela Roberto María Leticia Christiana María E. López Miraveth Oscar Guzmán María E. Colleta María G.	Lista N°3 COMPROMISO Y ACCIÓN Titulares: López Christian Rosendo Díaz Rosendo Díaz Gabriela Barahona De Angeli Romina Lupat Escobar A. Rubén Juan M. Daniela Barahona Rogelio Lucina Alberto Cruz Suplentes: Colmenero Adriana Rodríguez María E. Flor Soaveña B. María Leticia Olga María Andrea María Leticia González Flores Melba Dora Jaramilla Salvador Daniela	Lista N°4 IDENTIDAD COMAHUE Titulares: Frenet Daniel R. Oribe Christiana Zuberi Gustavo Sebastián Francisco Fariol Rosita Juan María de A. Muñoz Santiago A. Valpey Maximiliano Vilca Víctor H. Frenet Gabriela Suplentes: Colmenero Salvador Solerina Norma E. Angel Hector G. Andrés Juan Manuel Néstor Luis María	Lista N°5 PENSAR LA UNCO Titulares: Ochoa Morúa R. Aníbalgo Román Chacabard Luis Silvana Verónica Berta Delfino Juan Carlos Jorge Rosales Carolina Dancho Estrella González Carlos Suplentes: Bianchi María G. Aníbalgo Norma E. Ballester Andrés Valpey Juan Valpey Juan Valpey Juan Ballester Andrés Ballester Andrés Muñoz Javier	Lista N°6 E.C.U.-ENCUENTRO PARA CAMBIAR LA UNCO Titulares: Juan Luis Aníbalgo Román Chacabard Luis Martín Juan C. Ramón Juan M. Mercedes Patricia E. Ochoa Bertha Nancy R. Val Díaz E. Lidia Solano Aníbalgo Norma Suplentes: Maqueta Guillermo I. José Daniela Celia Andrea E. Aníbalgo Román Gabriela Maximiliano I. M. Mariana Pizarro Francisco Román Pamela Estela Gladys Jaramilla María Colmenero Cristi Carolina

Figura 3. Modelo de boleta BUP para el claustro de docentes en las categorías Rectorado y Consejo Superior.

UNComa FAF - Estudiantes
 Elecciones UNComa - 23 y 24 de mayo de 2022
 No oficial - Actividad Académica

Consejersx Superiores Estudiantes

EXPERIMENTO

LISTA #6

FRENTE DE ESTUDIANTES INDEPENDIENTES - F.E.I.

Consejersx Superiores

Titulares: Díaz Gonzalo; Bengolea José N.; Nuñez Paula C.; Romano Lorena; Gareta Luciano; Antagada Delia; Romano Luciana; Cite Cesio C.; Robles Adela; Cite Gabriel

Suplentes: Tapia Jonathan; Ortiz Yañir; Morales Pedro; Aguilera Agustina; Ríos Anacel; Cite

LISTA #5

CEPA + INDEPENDIENTES

Consejersx Superiores

Titulares: Barboza Pirogov Gary B.; Errillaga Giuliana D.; Retamales Marián A.; Parada Rocío B.; Palteman Katherine A.; Silva Natalia D.; Telechea Norma V.; Romero María A.; Díaz Cintia E.; Silva Godoy Tamara

Suplentes: Bazotas Romina; Godoy Yana; Godard Fernando; Iovaldi Germán L.; Zamovich

LISTA #4

ALUVION ES COMPROMISO

Consejersx Superiores

Titulares: Berrud Joaquín; Gallego Carrasco Rocío C.; Vera Constanza; Moreno Santiago O.; Lena Fernando G.; Vera Jazmin; Cordobes Maciel; Rebollo D.; Alvarez Luciana

Suplentes: Manóla Ana B.; Chardá Romero Marcelo D.; De Ríja Facundo A.; Rubio Martín A.

LISTA #7

LA FELIPE AGRUPACIÓN UNIVERSITARIA

Consejersx Superiores

Titulares: Cepas Angel T.; Basanta Julieta A.; Ramírez Guillermo D.; Millacán Tamara; González Gustavo D.; Velásquez Aguirre G.; Rojas Augusto I.; Linares Barrosio E.; Cejas Ayron B.; Sepulveda Ramirez J.

Suplentes: Soría Juan M.; Ramirez Juan J.

LISTA #3

PUNTO DE ENCUENTRO COMAHUE

Consejersx Superiores

Titulares: Delarriva Rocío; Aranda Anabella I.; Maggioni Lucas C.; Barrios Maya A.; Jerez Sebastian N.; Glasse Romina D.; Jaramillo Luisa; Allen; Inostroza Alejandro; León Paredes Damián E.; Ramirez Maximiliano

LISTA #2

FRENTE DE IZQUIERDA UNIDAD + INDEPENDIENTES

Consejersx Superiores

Titulares: Preboste Karla; Varas Giuliana N.; Riveiro Gastón; Zambrano Leandro; Candia Ulises; Carramullo Fernanda; Pincheira Yaneth; Carrel Sof; Ricke Daniela; Vallejo Arián

Suplentes: Carras Lucas; Franco Marco; Quilabo Sabrina; Chacabarras Virginia; Nacoli Marcos;

LISTA #8

EL COLECTIVO

Consejersx Superiores

Titulares: Jimenez Rosario; Barros Ian L.; Hadad Julieta N.; Rolón Malena; Carras Nicolae; Hertziken Catalina; Fernández María; Riquelme Pamela; Parenti Gastón; Seguel Candela

Suplentes: Ercolan Carmela; Flores Lucia A.; Sánchez Juana E.; Lilo Pardo Claudia; Guerrero Ludmila; Anaco Marcos; Ponce Fernando; Porfiro

LISTA #1

FRENTE UNIVERSITARIO RODOLFO WALSH

Consejersx Superiores

Titulares: Nudelman Agustín; Bianchini Piro; Letici Araceli T.; Villoldo María; Garrido Walter R.; Quintero María S.; Allaga Raúl Damián; Chazareta Karen B.; Nullo Thomas; De la Fuente RIVERO C.

Suplentes: Garaffa Mariano E.; Aranza Gonzalo;

[Vista alto contraste](#)

DEMOSTRACIÓN - Uso no oficial

Votar en Blanco

Figura 4. Máquina e interfaz gráfica del Voto Electrónico (VE).

3.2. Planificación

Selección del contexto. En las elecciones de la Universidad Nacional del Comahue 2022 se votó utilizando el sistema de BP. El mismo día de la elección se colocó un estand próximo a las mesas reales para que las personas votantes, luego de haber emitido su voto con este sistema, experimenten el proceso de la emisión del voto con los sistemas de BUP y de VE.

Selección de participantes - Caracterización de la muestra. El experimento transcurrió los días de la elección (23 y 24 de mayo de 2022), de forma paralela en Neuquén y en Bariloche. El universo de estudio estuvo conformado por personas de los cuatro claustros que participaron en la votación. A cada una de ellas se les invitó a participar del experimento. La muestra final estuvo conformada por 65 estudiantes, 44 docentes, 14 graduados/as y 21 no docentes. La edad promedio de las personas que participaron del experimento fue de 37 años, con un desvío estándar (DE) calculado de 13.3.

Selección de variables El factor principal (variable independiente) es el sistema de votación BP, BUP y VE. Otras covariables son la edad, el claustro y la carrera. Las variables dependientes son la valoración sobre la facilidad de uso, el secreto del voto, la integridad del voto, la auditabilidad del proceso y la preferencia del electorado para cada sistema de votación. Estas medidas se obtuvieron mediante una encuesta realizada a los y las participantes luego de haber sufragado con los tres sistemas.

3.3. Diseño

Se diseñaron los dispositivos de los sistemas a experimentar tomando como base modelos utilizados en elecciones concretas.

Diseño del sistema de BUP. El diseño de la BUP tiene como base el diseño utilizado en las elecciones del municipio de San Carlos de Bariloche considerando las restricciones de la Universidad. Se evaluaron dos diseños con las opciones en filas o en columnas (véase la Figura 3). Finalmente se seleccionó el de columnas con todos los nombres de los candidatos porque muestra cada opción de voto en un formato muy similar a la BP.

El diseño resultante se puede imprimir en una hoja A4 con tamaños de letras legibles para las listas y candidatos. Para el experimento se imprimieron cuatro diseños de boletas (una para cada claustro) con las categorías Decanato y Consejos Directivos de las Unidades Académicas Facultad de Informática y Centro Universitario Regional Bariloche y además cuatro diseños de boletas (una para cada claustro) con las categorías de Rectorado y Consejo Superior.

Diseño y desarrollo del sistema de VE. El diseño del sistema de VE es una re-ingeniería del simulador de votación de Boleta Única Electrónica (BUE) uti-

lizado para la capacitación de las elecciones de concejales y *referéndum* popular de la ciudad de Neuquén del 24 de octubre de 2021⁴.

Además de modificar las categorías, listas y candidatos/as se diseñaron y desarrollaron dos módulos:

- Módulo de impresión que emite en formato papel legible y en código QR las opciones seleccionadas.
- Módulo de escrutinio para contabilizar las boletas impresas leyendo los códigos QR.

El sistema ha sido desarrollado con los lenguajes de programación HTML, CSS y JavaScript lo que permite correr el emisor y el escrutador en cualquier navegador Web⁵.

Diseño de encuesta. En base a las variables a analizar se diseñó una encuesta que es realizada a cada persona luego de participar del experimento⁶.

A cada participante, se le solicita:

1. Claustro al que pertenece: estudiante, personas graduadas, docente o no docente.
2. Edad
3. Facultad y carrera que está cursando.
4. **Facilidad de emisión del voto.** En una escala de 1 a 5 donde 1 es nada de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo, se solicita que valore si: Fue muy fácil votar con el sistema de BP; fue muy fácil votar con el sistema de BUP y fue muy fácil votar con el sistema de VE.
5. **Secreto del voto.** En una escala de 1 a 5 donde 1 es nada de acuerdo y 5 es todo de acuerdo, se solicita que valore si: Con el sistema de BP se garantiza el secreto de mi voto; con el sistema de BUP se garantiza el secreto de mi voto y con el sistema de VE se garantiza el secreto de mi voto.
6. **Integridad del voto.** En una escala de 1 a 5 donde 1 es nada de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo, se solicita si: El sistema de BP es totalmente confiable; el sistema de BUP es totalmente confiable y el sistema de VE es totalmente confiable.
7. **Observabilidad/auditabilidad del proceso.** En una escala de 1 a 5 donde 1 es nada de acuerdo y 5 es totalmente de acuerdo, se solicita: Si quisiera podría observar/auditar el correcto funcionamiento del sistema de BP; si quisiera podría observar/auditar el correcto funcionamiento del sistema de BUP y si quisiera podría observar/auditar el correcto funcionamiento del sistema de VE

⁴ Copia de la página Web del simulador oficial de BUE: <https://incuba.fi.uncoma.edu.ar/labyf/experimento1/BUE20211024/> visitado el día 20 de abril del 2023. Versión archivada: <http://archive.today/TEEnV>

⁵ Página Web con copia del sistema de VE UNCo: <https://incuba.fi.uncoma.edu.ar/labyf/experimento2/BUE/> visitado el día 20 de abril del 2023. Versión archivada: <http://archive.today/SKtaR>

⁶ Se indica en texto negrita, la capacidad del sistema que se está valorando para una mejor referencia en las siguientes secciones de este artículo.

8. **Preferencia.** ¿Qué sistema recomendaría para las próximas elecciones en la Universidad? Las opciones disponibles son: Actual (BP), BUP o VE.

3.4. Operación

La ejecución del experimento se realizó en las sedes de la Universidad Nacional del Comahue situadas en las ciudades de Bariloche y en Neuquén en donde se montó un stand próximo a las mesas oficiales para experimentar voluntariamente el proceso de emisión del voto con los sistemas de BUP y de VE (Figura 5).



Figura 5. Operación de Experimento en Bariloche y en Neuquén Capital

Protocolo del experimento El experimento se realiza siguiendo los siguientes pasos:

1. El/la participante vota en la elección oficial.
2. Se le presenta el proyecto y se le invita a votar en los otros dos sistemas. En el caso de que el/la votante acepte participar se prosigue con el siguiente paso.
3. Se le explica y se le invita a votar con el sistema de BUP:
 - a) Se le entrega una BUP de acuerdo al claustro al que pertenece y una lapicera.
 - b) Realiza la marca en el cubículo de votación.
 - c) Coloca la BUP en la urna.
4. Se le explica y se lo invita a votar con el sistema de VE.
 - a) Se le entrega un papel en blanco representando la BUE.
 - b) Selecciona el voto e imprime la BUE en un dispositivo.
 - c) Coloca la boleta en la urna.
5. Una vez que el/la participante realiza estas actividades, se le invita a contestar la encuesta, en modalidad pregunta-respuesta oral.

3.5. Análisis de resultados

Se entrevistó a un total de 144 participantes del experimento. Los datos recolectados son analizados con el lenguaje de programación R en función de las variables independientes, a saber: el *Sistema de Votación*: VE, BUP y BP; y la *Edad*: menores de 25 años (n=33), entre 25 y 34 años (n=35), entre 35 y 44 años (n=28) y de 45 o más años (n=48). En [10] se puede acceder a la base de datos y al código de R para su procesamiento.

A continuación, se describirán los resultados de las percepciones del electorado de cada una de las capacidades de los distintos sistemas.

Facilidad de emisión del voto. Analizando la facilidad de uso, valorada de 1 a 5, en la Figura 6 se puede observar que los valores promedio de facilidad de uso muestran un comportamiento similar por grupo etario para los tres sistemas de votación, siendo los sistemas de BUP y VE los que obtienen mayores puntajes. Puntajes globales promedio: BP: 3,6 (DE: 1,1), BUP: 4,5 (DE: 0,7), VE: 4,5 (DE: 0,8).

Secreto del voto. Analizando el secreto del voto valorado de 1 a 5, en la Figura 6 se puede observar que, los valores promedio de secreto de voto, por rango de edades y sistema de votación, muestran un comportamiento similar por los grupos etarios de mayores de 25, evidenciando una preferencia pareja por los sistemas de BUP y BP en relación al VE. Por el contrario, el grupo etario de los menores de 25 años evidencia una preferencia pareja por los tres sistemas en relación al secreto del voto. El sistema de VE es mejor valorado entre los menores de 25 años en cuanto al secreto del voto. Puntajes globales promedio: BP: 4,4 (DE: 1,0), BUP: 4,5 (DE: 0,7), VE: 3,4 (DE: 1,4).

Integridad del voto. Analizando la integridad valorada de 1 a 5, en la Figura 6 se puede observar que, los valores promedio de integridad del voto, por rango de edades y sistema de votación, muestran un comportamiento dispar por grupo etario: para los sistemas BP y BUP la valoración es mayor en edades más avanzadas, mientras que en el sistema de VE son los más jóvenes quienes valoran mejor al integridad del voto. El sistema de BUP es el mejor valorado en cuanto a la integridad del voto en todos los grupos etarios. Puntajes globales promedio: BP: 3,5 (DE: 1,2), BUP: 4,2 (DE: 0,9), VE: 3,1 (DE: 1,3).

Posibilidad de observar/auditar el proceso. Analizando la valoración sobre la posibilidad de observar el proceso, con puntajes de 1 a 5, en la Figura 6 se puede apreciar que, los valores promedio de observabilidad del proceso, por rango de edades y sistema de votación, muestran un comportamiento dispar por grupos etarios, con preferencia del sistema de BUP en relación a BP y VE. Para el caso del VE, son los grupos etarios más jóvenes quienes valoran mejor al sistema según esta característica. Puntajes globales promedio: BP: 4,1 (DE: 1,1), BUP: 4,4 (DE: 0,8), VE: 3,2 (DE: 1,5).

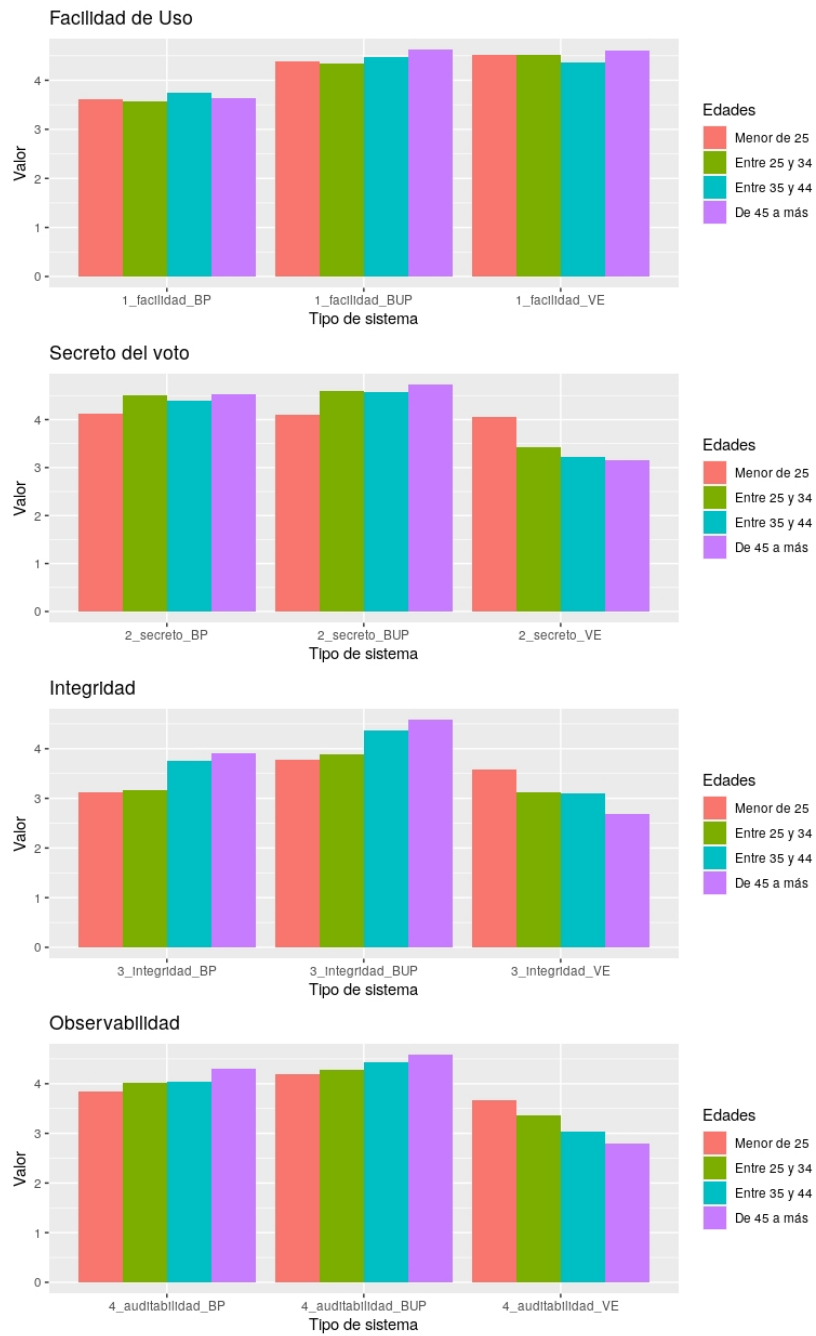


Figura 6. Valores promedio de facilidad de uso, secreto del voto, integridad del voto y posibilidad de observar/auditar el proceso de votación por sistema de votación y rango de edades.

Preferencia. Se analiza la preferencia de los sistemas valorada de 0 a 1 sobre la pregunta “¿Qué sistema recomendaría para las próximas elecciones en la Universidad?”. En la Figura 7, se puede observar que los valores promedio de preferencia de los sistemas, por rango de edad y sistema de votación, muestran un comportamiento similar para los grupos etarios de mayores de 25, quienes tienen preferencia por el sistema de BUP en relación al de BP y VE. En contraste, el grupo etario de los menores de 25 evidencian una preferencia en favor del sistema de VE. Los valores promedio globales reflejan una preferencia notable por el sistema de BUP, en relación al VE y BP. Los valores son: BP: 0,08, BUP: 0,61, VE: 0,31 (Figura 8).

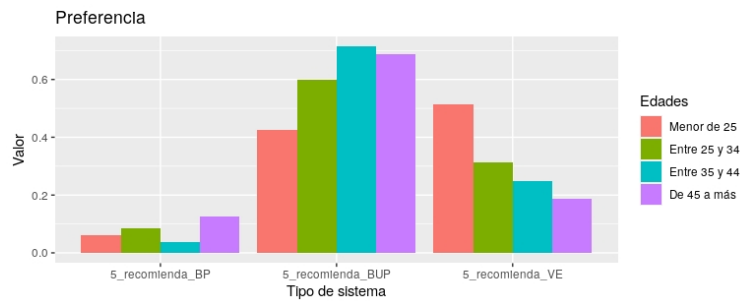


Figura 7. Valores promedio de preferencia del sistema de votación por rango de edades.

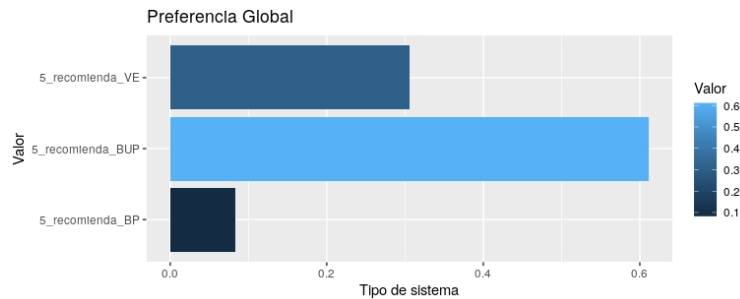


Figura 8. Valores promedio de preferencia por sistema de votación.

4. Interpretación de resultados

Uno de los resultados que arroja el experimento es la preferencia por el sistema de BUP por sobre los de BP y VE, como muestran la Figura 8 y la Figura 9.

La percepción de las personas que participaron del experimento puede ser interpretada desde diversas explicaciones, aquí se analizan algunas:

- Los sistemas electorales que utilizan BUP muestran toda la oferta electoral ordenada de la misma manera, por lo que son más claros⁷, fáciles de usar y equitativos. Eliminan la posibilidad de boletas desordenadas en el cuarto oscuro y de robo de boletas que ocurren en el sistema de BP. Este aspecto se podría vincular con las percepciones acerca de la dimensión facilidad de emisión del voto, integridad del voto y posibilidad de auditar el proceso.
- La BUP da la posibilidad de que cualquier persona entienda la boleta y el procedimiento de cómo votar, sin necesidad de conocimiento específico como es el caso del sistema de VE. Así se mejora la seguridad de quien vota, en relación al secreto y la integridad del voto, como también sobre la observabilidad del proceso de votación. Es posible vincular este aspecto con las opiniones aportadas acerca de Integridad del voto y Posibilidad de auditar el proceso.
- El sistema BUP, reduce los costos de materiales y logística, genera un menor impacto ambiental, evitando el uso de sobres y la impresión de una gran cantidad de boletas, en comparación con el sistema de BP, evitando el uso de máquinas e impresoras de votación en comparación con el sistema de VE. Este aspecto se podría relacionar con la preferencia hacia la BUP, en tanto la agenda ecológica está permeando gran parte de las discusiones ciudadana.
- El sistema BUP hace más eficiente el uso del espacio físico, eliminando la necesidad de contar con cuartos oscuros como es el caso del sistema BP o el uso de máquinas de votación como es el caso del sistema de VE, dado que sólo es necesario contar con un lugar reducido, en donde se emita el voto de manera secreta. Este aspecto, permite la votación simultánea, agilizando el proceso y reduciendo el tiempo de espera. Es factible relacionar la eficiencia en el uso de tiempos y espacios con las repuestas ofrecidas en la dimensión facilidad de emisión del voto.
- El sistema BUP permite un recuento ordenado al momento del escrutinio y deja constancia de los sufragios realizados pudiendo así reproducir el recuento en caso de ser necesario auditar el proceso. En contraste, el sistema de BP, al desarmar el contenido del sobre, no da la posibilidad de reproducir la intención de voto. Es posible conectar esta característica con las apreciaciones aportadas en relación a la posibilidad de auditar el proceso y la integridad del voto.

Otro de los resultados que arroja el experimento es que los menores de 25 años prefirieron el VE a pesar de conocer sus posibles debilidades en términos de garantizar el secreto, la integridad y la observabilidad del proceso electoral. Como posible explicación a este fenómeno, planteamos que los jóvenes han crecido en una época en la que la tecnología se encuentra presente en la mayor parte de su actividad social y laboral. Estar inmersos en escenarios digitales y la escasa

⁷ Durante el experimento hubo participantes que entendieron que se votaban 4 categorías cuando se encontraron con la BUP, luego de haber votado con BP.

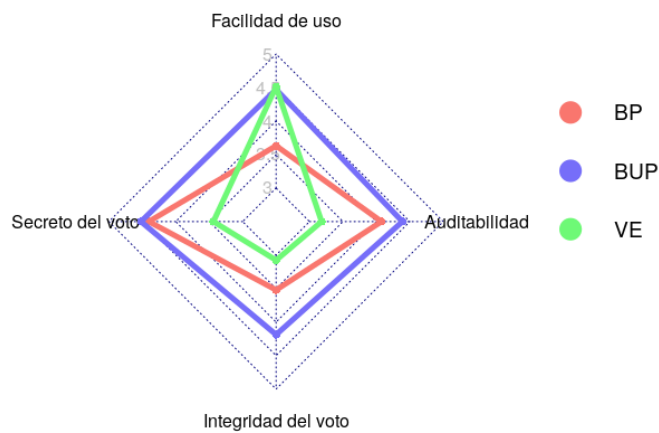


Figura 9. Valores promedio de facilidad de emisión, secreto del voto, integridad del voto y observabilidad por sistema de votación.

experiencia podría influir en la valoración positiva sobre el VE, aún cuando reconocen que este sistema pone en riesgo la seguridad del proceso electoral.

5. Conclusiones y trabajos futuros

Se diseñó, desarrolló y ejecutó un experimento con la intención de evaluar la valoración del electorado sobre diferentes cualidades de los sistemas para la emisión del voto. Previo a ello, en la Sección 2 se presentó los tres sistemas y cómo se desarrollan de forma general, para luego describir el diseño del experimento en la Sección 3. Asimismo, se mostró cómo se ejecutó este experimento durante las elecciones 2022 de la Universidad Nacional del Comahue. Luego, se presentó el análisis de los resultados obtenidos de este experimento.

De este análisis, se observó que la comunidad universitaria que participó del experimento recomienda en un 60% el sistema de BUP, valorando de manera positiva en cuanto a los atributos de calidad: facilidad de uso, secreto e integridad del voto y observabilidad del proceso. Además, se observa una valoración con preferencia por el VE solamente en el grupo etario de menores de 25 años a pesar de valorar negativamente este sistema en cuanto al secreto del voto, integridad y observabilidad. Esta apreciación podría ser causa de la falta de interés en procesos electorales universitarios o la sobre-confianza en la tecnología por parte de las jóvenes generaciones.

Como trabajos futuros se realizará la comparación de los sistemas en la fase de escrutinio de mesa, para analizar esta etapa del proceso. Asimismo, se pretende replicar el experimento en escuelas secundarias sobre estudiantes de 15 años que no han tenido la oportunidad de votar. Finalmente, se espera que este trabajo contribuya a la promoción de los debates e investigaciones tendientes a mejorar

los procesos electorales en general y en particular a la implementación del sistema BUP en la Universidad Nacional del Comahue.

Referencias

1. Calvo, Ernesto, Marcelo Escolar y Julia Pomares: *Ballot design and split ticket voting in multiparty systems: Experimental evidence on information effects and vote choice*. Electoral Studies, 28(2):218–231, 2009.
2. Concejo Municipal de San Carlos de Bariloche: *Ordenanza N° 2399-CM-13 del Concejo Municipal de San Carlos de Bariloche*. <http://www.digestobariloche.gov.ar/ordenanzas/2013/o-13-2399.doc>, Visitado el día 8 de mayo del 2023. Versión archivada: <https://web.archive.org/web/20230508181910/http://www.digestobariloche.gov.ar/ordenanzas/2013/o-13-2399.doc#>.
3. Consejo Deliberante, Municipalidad de Nuequén: *Ordenanza 12980*. http://www.cdnqn.gov.ar/inf_legislativa/digesto/digesto/ordenanzas/12980.htm. Visitado el día 20 de abril del 2023. Versión archivada: <http://archive.today/qbatf>.
4. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas: *Análisis de factibilidad en la implementación de tecnología en diferentes aspectos y etapas del proceso electoral*. https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Analisis_factibilidad_implementacion_tecnologia_proceso_electoral.pdf. Visitado el día 27 de abril del 2023. ersión archivada: <https://archive.is/DHV2g>.
5. Córdoba, Legislatura de la Provincia de: *Ley N° 9571 del código Electoral Provincial de Córdoba*. <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/D2A476490AEB3BA7032582810077DA39>, Visitado el día 8 de mayo del 2023.
6. Katz, Gabriel, R Michael Alvarez, Ernesto Calvo, Marcelo Escolar y Julia Pomares: *Assessing the impact of alternative voting technologies on multi-party elections: Design features, heuristic processing and voter choice*. Political Behavior, 33(2):247–270, 2011.
7. Legislatura de la Provincia de Neuquén: *Ley 3053: Bases del sistema electoral provincial*. <https://www.legislaturaneuquen.gob.ar/svrfiles/Neuleg/normaslegales/pdf/LEY3053.pdf?var=1530050008>. Visitado el día 20 de abril del 2023. Versión archivada: <http://archive.today/pSroT>.
8. Legislatura de Santa Fe: *Ley N° 1356 de la Legislatura de la Provincia de Santa Fe*. <https://www.santafe.gov.ar/tribunalelectoral/wp-content/uploads/2022/11/Ley-N%C2%B0-13156.pdf>, Visitado el día 8 de mayo del 2023. Version archivada: <http://archive.today/WcdOb>.
9. Leiras, Marcelo y Ernesto Calvo: *La forma de votar importa. El impacto de los nuevos instrumentos de votación sobre la conducta electoral en las provincias argentinas*. CIPPEC-COPEC, 2011.
10. Observatorio Electoral de la Universidad Nacional del Comahue: *Script en lenguaje de programación R para el procesamiento de los datos crudos*. <https://incuba.fi.uncoma.edu.ar/labyf/experimento2/R/EncuestaExperimento.R>, Accedido 4 de mayo del 2023.
11. Ruiz Nicolini, Juan Pablo: *El impacto de enchufar los votos: evaluación del voto cruzado entre categorías en las elecciones de la provincia de Salta (2007-2011)*, 2017. Tesis de Maestría. Universidad Torcuato Di Tella.
12. Universidad Nacional del Comahue, Consejo Superior: *Ordenanza CS N° 1386/13 Universidad Nacional del Comahue*. https://despacho.uncoma.edu.ar/archivos/ord_1386_2013_46.pdf, el día 20 de abril del 2023. Versión archivada: <http://archive.today/vFq7Y>.

13. Wohlin, Claes, Per Runeson, Martin Höst, Magnus C Ohlsson, Björn Regnell y Anders Wesslén: *Experimentation in software engineering*. Springer Science & Business Media, 2012.