

## Problema IM<sup>2</sup>C - Chile 2023 - Preselección

### “Diseñando un sistema de votación”

A su equipo se le ha encargado diseñar un sistema de votación que ayude a llegar a acuerdos durante las sesiones de un futuro organismo encargado de redactar los artículos de la Nueva Constitución de Chile. Este sistema debe facilitar la toma de decisiones, particularmente que se alcance el quórum mínimo para que un artículo sea elegido, es decir, la mínima proporción estipulada de votos favorables a alguna de las opciones propuestas. Para efectos de este problema, vamos a suponer que este organismo estará compuesto por 100 convencionales y que el quórum mínimo es de  $\frac{2}{3}$ , es decir, para ser elegida una opción debe ser aprobada por al menos 67 de los 100 convencionales.

Uno de los sistemas de votación que se han propuesto para elegir una versión entre las distintas opciones propuestas se basa en votar en rondas sucesivas hasta que se alcance el quórum mínimo. En este sistema no se admiten abstenciones ni votos nulos y funciona así:

- En la primera ronda, cada convencional vota por la versión del artículo que más prefiere. Si alguna versión satisface el quórum mínimo de  $\frac{2}{3}$ , esta es aprobada; si esto no ocurre, se descarta la versión menos votada.
- En la segunda ronda, cada convencional vota por la versión que más prefiere entre las que no han sido descartadas. Tal como en la ronda anterior, si alguna de las versiones satisface el quórum mínimo, es aprobada; si no, se descarta la versión menos votada.
- Lo anterior se realiza sucesivamente hasta que en alguna ronda se alcance el quórum mínimo o bien queden solo dos opciones.
- Si en la ronda final alguna de las dos opciones alcanza el quórum de  $\frac{2}{3}$ , ésta se declara ganadora. Si esto no ocurre, la votación se declara desierta y se debe volver a discutir el artículo en la comisión respectiva.

Como antecedente, supongamos que se realiza una **votación de prueba** usando este sistema para decidir entre cuatro versiones para un posible artículo de la Nueva Constitución, cuyos resultados son:

	Versión A	Versión B	Versión C	Versión D
Ronda 1	32	22	20	26
Ronda 2	39	31	-	30
Ronda 3	44	56	-	-

Como se observa, los resultados de esta votación no arrojan una versión ganadora, pues no se satisface el quórum mínimo en ninguna ronda. Además, se aprecia que en cada ronda los votos estuvieron relativamente parejos, lo cual podría sugerir que no existe un consenso general sobre este artículo.

**Pregunta 1.** *Imaginen que en lugar de declarar desierta la votación, se hubiera dado por ganadora la Versión B (la cual obtuvo más votos en la última ronda). ¿Qué tan satisfechos habrían quedado los convencionales con el resultado de esta votación? Justifiquen su respuesta utilizando algún indicador*

cuantitativo del grado de satisfacción de los convencionales usando este sistema. A partir de esto, discutan los inconvenientes que podría conllevar utilizar este sistema de votación.

Lo presentado anteriormente es un ejemplo de un sistema de votación. En este contexto, un **sistema de votación** incluye lo siguiente: (a) la forma en que los convencionales señalan sus preferencias; y (b) cómo se elige la opción ganadora de acuerdo a las preferencias obtenidas. En el ejemplo, los convencionales indican su preferencia señalando en cada ronda la versión de artículo que les parece mejor y se elige la opción que alcanza  $\frac{2}{3}$  de los votos en alguna ronda.

Una de las críticas que se le ha hecho al sistema descrito más arriba es que puede resultar engorroso y lento de aplicar, pues podría requerir varias rondas de votación hasta aprobar una versión de un artículo. Esta lentitud puede transformarse en un problema serio, sobre todo considerando que posiblemente los convencionales tendrán que votar muchos artículos en poco tiempo.

Considerando lo anterior, su equipo debe:

**Pregunta 2.** Proponer un nuevo sistema de votación, con las siguientes características:

- I. Sea sencillo de aplicar.
- II. Facilite llegar al quórum mínimo de  $\frac{2}{3}$ .
- III. Deje satisfecha a una amplia mayoría de convencionales.
- IV. Sea aplicable a una cantidad arbitraria de versiones propuestas para un artículo.

**Pregunta 3.** Aplicar el sistema de votación diseñado a dos ejemplos (escenarios y resultados ficticios creados por ustedes) que sean suficientemente distintos. Además, deben justificar por qué el sistema propuesto por su equipo cumple con las características requeridas, destacando las ventajas de éste respecto al sistema utilizado en la votación de prueba.

La solución a este problema debe ser entregada en la forma de un informe en formato pdf con un máximo de 5 páginas en tamaño carta más un resumen de una página. Tengan en cuenta que:

- El informe no puede contener ninguna referencia a los integrantes de su equipo o su establecimiento que permita identificarlos.
- Las tablas, gráficos, diagramas, etc., deben estar enumerados, contener un título y además estar referenciados en el cuerpo del documento.
- La portada, el resumen, la lista de referencias y los anexos no serán contabilizados dentro de las 5 páginas.
- Cualquier otro archivo que se envíe junto al informe, por ejemplo una planilla de cálculo, no será considerado en la evaluación.
- Se valorará positivamente la estructura y orden del informe, así como la originalidad de las soluciones y la claridad en la presentación de las ideas.

Por último, es importante que tengan presente que el comité evaluador conoce los sistemas de votación existentes en la literatura, por lo que si su propuesta se basa en alguno de ellos, se debe indicar explícitamente en el informe e incluir las referencias respectivas.