

# Análisis de Algoritmos 2023-2

## Ejercicio semanal 2

Pedro Ulises Cervantes González [confundeme@ciencias.unam.mx](mailto:confundeme@ciencias.unam.mx)

Julio Vázquez Álvarez [juliovaal@ciencias.unam.mx](mailto:juliovaal@ciencias.unam.mx)

José Antonio Vilchis Salazar [grand\\_paladin@ciencias.unam.mx](mailto:grand_paladin@ciencias.unam.mx)

### Formato de entrega

- La resolución del ejercicio será mediante equipos de a lo más dos personas inscritas.
- Por medio de Google Classroom entrega un archivo .pdf con la resolución del ejercicio. Las preguntas y sus incisos deben ser respondidos en orden.
- Basta con que uno de los miembros del equipo haga la entrega por Google Classroom.

### Integrantes

Escribe el nombre de los alumnos involucrados en la resolución del ejercicio.

### Ejercicio

En la nueva edición de El juego del calamar, un juego consiste en formar grupos de 100 personas. Cada grupo tendrá su turno para jugar. El objetivo del juego es que en cada grupo los jugadores se eliminen entre ellos hasta quedar solo uno vivo.

Las reglas del juego, vigiladas muy cerca por los guardias para que nadie las rompa, son las siguientes:

1. Las 100 personas deben formar un círculo. A alguna persona se le asignará el número 1 y, a partir de ella, se le asignará el número  $i + 1$  a la persona a la izquierda de la que tiene el número  $i$  hasta haber enumerado a las 100 personas.

Queda prohibido durante el juego abandonar su posición en el círculo.

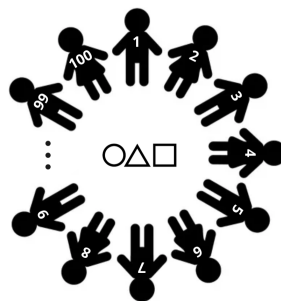


Figura 1: Círculo de personas.

2. Se le informa a los jugadores que si reciben un arma:
  - a) Deben eliminar a la persona viva más cercana a su izquierda.
  - b) Después de haberla eliminado, debe darle el arma a la persona viva más cercana a su izquierda.

## Preguntas

1. Si al iniciar el juego, le dan un arma a la persona etiquetada con el **número 1** (y solo a esa persona):
  - I. Menciona quién será el sobreviviente. Justifica tu respuesta.
  - II. Si el juego consistiera en  $n$  personas, brinda un algoritmo que indique quién será el sobreviviente en tiempo  $\Theta(n)$ .
  - III. Demuestra que si el círculo fuera de  $2^k$  personas, con  $k \in \mathbb{N}$ , el sobreviviente será el jugador etiquetado con el número 1.
2. Si al iniciar el juego, le dan un arma a la persona etiquetada con el **número  $r$**  (y solo a esa persona):
  - I. Si el juego consistiera en  $n$  personas, brinda un algoritmo que indique quién será el sobreviviente en tiempo  $o(n)$ .
  - II. Si el juego consistiera en  $n$  personas, tú eres parte del juego, a ti te tocó ser el número  $p$  en el círculo y, por diversión, los guardias te dan la oportunidad de decir a qué jugador deben entregarle el arma para comenzar el juego, ¿qué número  $r$  deberías decirles si quieres sobrevivir?