

## Objetivos

### Unidad 2: Diseño y Construcción de Estructuras de Datos

- OE2.1. Proponer y justificar un diseño para implementar una estructura de datos, siguiendo una metodología y considerando la flexibilidad en los tipos de datos y la complejidad temporal de las operaciones.
- OE2.2. Implementar estructuras de datos extensibles y generales utilizando interfaces, herencia y tipos de datos genéricos.
- OE2.3. Escribir el invariante de una clase e implementar los métodos necesarios para su verificación utilizando los elementos apropiados del lenguaje.
- OE2.4. Diseñar, adaptar y utilizar estructuras de datos de acceso directo por llave, las cuales están basadas en la capacidad de las funciones de hashing para localizar una posición física a partir de una llave lógica.
- OE2.5. Utilizar estructuras lineales FIFO, LIFO y diccionarios como parte de la solución de un problema.
- OE2.7. Diseñar y construir las pruebas unitarias de cada una de las estructuras de datos lineales implementadas.

## Enunciado

**Fortnite** es un videojuego desarrollado por las empresas Epic Games y People Can Fly que, a pesar de ser anunciado en 2011, no fue lanzado hasta el 25 de julio de 2017. Se trata de un juego de zombis en el que supervivientes controlados por humanos cooperarán online para mantener sus fortalezas a salvo de los ataques en oleadas de los muertos vivos, que están intentando conquistar la tierra.



El modo Fortnite Battle Royale, basado en el género de Batalla Real, fue lanzado de forma independiente en septiembre de 2017 para Microsoft Windows, macOS, PlayStation 4 y Xbox One. En este modo de juego participan generalmente 100 jugadores (aunque este número puede variar) y luchan todos entre sí hasta que solo queda uno vivo: el ganador. Este modo de juego fue un éxito y capturó a gran cantidad de jugadores. Fortnite se ha convertido en todo un fenómeno mundial ya que cuenta con millones de descargas desde su estreno y ha alcanzado los 3,4 millones de jugadores simultáneos, los cuales aumentaron tras la llegada del modo Battle Royale. Gracias a estas impresionantes cifras Fortnite fue nombrado el juego del año.

Fortnite tiene un sistema que permite a los jugadores poder jugar juntos en la misma partida aunque se encuentren en distintas plataformas, por ejemplo, uno puede estar jugando desde el ordenador y otro desde la consola. Esto le da una nueva dimensión al videojuego. La clave de su éxito reside en el dinamismo, la sencillez y la intensidad. Y es que, a diferencia de otros juegos rivales como Player Unknown's Battlegrounds, sus partidas son más rápidas e intensas. Además, los enfrentamientos suelen ser más continuos y habituales.

La empresa Epic Games está preocupada por la gran cantidad de recomendaciones que han dejado muchos de sus jugadores en el último par de meses, esta preocupación radica en algunos inconvenientes que los usuarios han sentido con el gameplay de sus partidas.

La primera preocupación tiene que ver con la dificultad que tienen los usuarios de encontrar partidas donde se enfrenten con jugadores que tengan un nivel de juego parecido. Por eso le están pidiendo a la empresa que diseñe un ranking en donde pueda categorizar a los jugadores según su destreza para el juego (skill). La empresa había considerado esto alguna vez, pero al hacer el ranking temían que el tiempo promedio de espera para encontrar una partida aumentará mucho. Otra cosa que temían es que la diferencia de latencia entre los jugadores de la misma partida variara mucho (lo cual crearía desventaja para los jugadores, así tuvieran el mismo nivel de destreza para el juego), ya que actualmente uno de los principales factores para el emparejamiento de jugadores y partidas son el ping, y la geolocalización del jugador.

Otra de las constantes recomendaciones que le hacen a la empresa es que se puedan realizar partidas en modo "Plataforma". Lo cual permite limitar los jugadores que se unirán a la partida de acuerdo a la plataforma que estén utilizando. Esto promoverá a las empresas como Microsoft, Nintendo y Playstation que promuevan las partidas exclusivas para su plataforma.

La última de las recomendaciones que más les llega, es la creación de variantes del juego para celebrar ocasiones especiales (como lo son navidad, halloween, pascua, etc). En la empresa han tenido muchas ideas acerca del tema que van desde convertirlo en un

mod<sup>1</sup> especial donde se batalla como en un MOBA<sup>2</sup> o desarrollar un storyline especial como un MMORPG<sup>3</sup>; como puedes ver estas ideas son muy descabelladas y no han llamado la atención de las personas encargadas. Actualmente **la versión que aprobaron para el día de San Valentín** es un modo de juego donde **solamente puedes utilizar la última arma que levantaste**. En este modo de juego **no tienes límite de armas para llevar y solamente podrás cambiar de arma encontrando una nueva o agotando las municiones de tu arma actual, lo cual hará desaparecer el arma actual y te equipará con la última arma que levantaste antes que esa**. Es importante que tengas en cuenta que todos **los jugadores de Fornite por defecto salen con un Hacha, la cual es un arma de corto alcance con la cual pueden conseguir recursos**, como **las hachas no tienen municiones no se pueden desaparecer**.

El equipo de Epic Games se ha enterado de tus grandes habilidades para resolver problemas y tu gran conocimiento de estructuras de datos por lo cual ha decidido contratarte para que presentes una propuesta de cómo implementar estas nuevas características en su producto, éstas son:

1. Proponer un sistema de clasificación que permita a los usuarios ser rankeados, que no afecte el tiempo promedio de búsqueda de una nueva partida entre n usuarios con ranking similar.
2. Se asegure que todas las personas en una partida tenga un latencia muy cercana. Es decir, que la desviación estándar del ping de los jugadores de una partida sea el mínimo posible (para asegurar la igualdad de condiciones en la partida).
3. Proponer una implementación para el modo plataforma.
4. Proponer una implementación del modo de juego que será lanzado para San Valentín.

Para cada una de los anteriores ítems estamos esperando una muy buena descripción del procedimiento, con una breve explicación de lo que está haciendo y el por qué funciona. Usted debe utilizar el método de la ingeniería para resolver este problema y dejar evidencia en su informe de los resultados de cada fase. Recuerde revisar el [Resumen del Método de la Ingeniería](#) y el [ejemplo del Método de la Ingeniería aplicado a un problema](#).

**Entregables:**

1. Informe PSP0. Cada estudiante debe entregar el informe de su desarrollo.
2. Entrega de informe del método de la ingeniería.
3. Diseño del TAD para cada estructura de datos requerida.
4. Diseño del diagrama de clases desacoplado y utilizando generics.
5. Diseño de los casos de prueba. Adicionalmente debe **explicar cómo se resuelven dos casos, paso a paso (con dibujos, si es necesario), por cada estructura de datos diseñada e implementada**.
6. Diseño del diagrama de clases de pruebas unitarias automáticas.
7. Todos los archivos deben estar almacenados en GitHub y debe evidenciarse su uso desde el inicio del proyecto.
8. Implementación de las pruebas unitarias automáticas.

El laboratorio debe ser desarrollado en grupos de máximo 3 estudiantes. Recuerde que **todos los artefactos generados en la fase de diseño e implementación deben estar en inglés**. Recuerde que puede encontrar la rúbrica en el siguiente [enlace](#).

**Nota:** Usted debe entregar un archivo comprimido en formato zip de un directorio con únicamente 2 archivos: 1 archivo de informe en formato pdf con toda la documentación (de cada una de las fases del método y el análisis) y otro archivo comprimido de un directorio con los archivos de codificación en sus respectivos paquetes.

El nombre del archivo comprimido debe tener el formato: PRIMERAPELLIDOEST1\_PRIMERAPELLIDOEST2\_PRIMERAPELLIDOEST3.zip (tenga en cuenta que el separador entre cada apellido es un guion al piso).

<sup>1</sup> Modalidad de Juego.

<sup>2</sup> Multiplayer Online Battle Arena

<sup>3</sup> Massively Multiplayer Online Role-Playing Game