

# Trabajo Práctico 1

I102 – Paradigmas de Programación

**Autor:** Bautista García

**Universidad:** Universidad de San Andrés (UdeSA)

**Año:** 2025

## Introducción

Este informe tiene como objetivo documentar la resolución del Trabajo Práctico 1 de la materia Paradigmas de Programación. Todos los programas fueron compilados con los flags `-Wall` y `-Wextra` sin generar ningún warning.

## Compilación

Para compilar cada ejercicio es necesario tener instalado `make` y `g++`. Cada directorio (`ej1`, `ej2`, `ej3`) contiene su propio archivo `makefile` y su correspondiente `main.cpp`.

Para compilar y ejecutar un ejercicio, simplemente hay que posicionarse en la carpeta deseada mediante la terminal y ejecutar el siguiente comando:

```
make
```

Esto generará el ejecutable correspondiente y lo ejecutará. Una vez terminado el programa, se borran todos los ejecutables generados automáticamente por el `makefile`. A continuación, se detallan las soluciones implementadas para cada uno de los ejercicios planteados.

## 1. Ejercicio 1 - Diseño de Personajes y Armas

Para comenzar con la implementación, se definieron tres componentes fundamentales: **Armas**, **Personajes** y **Efectos**. Las primeras dos surgen directamente de la consigna, mientras que la clase **Efecto** fue creada con el objetivo de extender el comportamiento de las armas y encapsular efectos especiales como curar vida, provocar sangrado o aturdir al oponente. Esta decisión permite aplicar polimorfismo, logrando que la lógica del efecto no dependa de la clase concreta del arma, sino que se maneje de forma genérica mediante una interfaz común.

### Clases principales

- **IArma**: interfaz base de todas las armas.
- **ArmaMagica** y **ArmaCombate**: clases abstractas que derivan de IArma.
- **IPersonaje**: interfaz base de todos los personajes.
- **Mago** y **Guerrero**: clases abstractas que derivan de IPersonaje.
- **IEfecto**: interfaz base para definir efectos especiales.

### Clases derivadas

- **Armas Mágicas**: Bastón, LibroDeHechizos, Poción, Amuleto
- **Armas de Combate**: Hacha, HachaDoble, Espada, Lanza, Garrote
- **Magos**: Hechicero, Conjurador, Brujo, Nigromante
- **Guerreros**: Bárbaro, Paladín, Caballero, Mercenario, Gladiador
- **Efectos**: Sangrado, Stun, RoboDeVida, BoostMagico, CurarVida, Nada

### Implementación de métodos

Las armas mágicas y de combate comparten métodos comunes definidos por la interfaz IArma. Ambos tipos implementan:

- `getNombre()`, `getDamage()`, `getAlcance()`
- `usar(unique_ptr<IPersonaje>, unique_ptr<IPersonaje>)`
- `mostrarInfo()` (método abstracto)

Las armas mágicas además implementan:

- `getCostoMana()`

Las armas de combate también incluyen:

- `reparar()`

**Descripción del método `usar()`** Este método es el encargado de ejecutar la lógica principal del ataque. Primero, verifica que el personaje tenga suficiente mana para usar el arma. Si el personaje está bajo efecto de **Stun**, no puede atacar. Luego, se calcula el daño teniendo en cuenta el daño base del arma, un potencial boost de daño del personaje, y la resistencia mágica o armadura del objetivo. Si el daño es menor a 0, se ajusta a 0.

Una vez calculado, el daño se aplica al objetivo. Luego se aplica el efecto específico del arma, que puede tener efecto inmediato o prolongado. Finalmente, se descuenta el mana utilizado y se propaga el efecto activo sobre el objetivo.

Para reflejar de forma más precisa la relación de composición entre personajes y sus armas, se decidió utilizar `unique_ptr`. Esta elección refuerza la idea de que cada personaje "posee" sus armas de forma exclusiva, y que estas no pueden existir por fuera de su "dueño".

## Efectos por arma

Cada arma aplica un efecto específico. En la Figura 1 puede verse qué efecto corresponde a cada una. Por ejemplo:

- Poción → CurarVida
- LibroDeHechizos → BoostMagico
- Amuleto → RoboDeVida
- Bastón → Stun
- Hacha, HachaDoble, Espada → Sangrado
- Garrote, Lanza → Nada

## Diseño de clases

En la Figura 1 se presenta el diagrama UML que muestra la relación entre estas clases. Este diseño permite extender el sistema fácilmente agregando nuevas clases de armas, personajes o efectos.

## Mecánicas y restricciones

Los personajes de tipo **Mago** poseen una cantidad de **mana** que utilizan para emplear armas mágicas. Cada arma mágica requiere un costo específico de mana para poder ser utilizada. En contraposición, los personajes de tipo **Guerrero** no cuentan con puntos de mana, por lo cual no están habilitados para utilizar armas mágicas.

Por otro lado, las armas de combate cuentan con un número limitado de usos. Cada vez que son utilizadas, sus usos restantes disminuyen y, eventualmente, pueden romperse si se agotan.

Todas las armas del sistema pueden aplicar un **efecto especial** sobre el objetivo, que se pueden ver en la Figura 1. Cada arma tiene un efecto único. Por ejemplo, el Bastón aplica el efecto *Stun*, el cual, como se nombra en el método `usar()`, inhabilita al personaje enemigo por los próximos dos turnos.

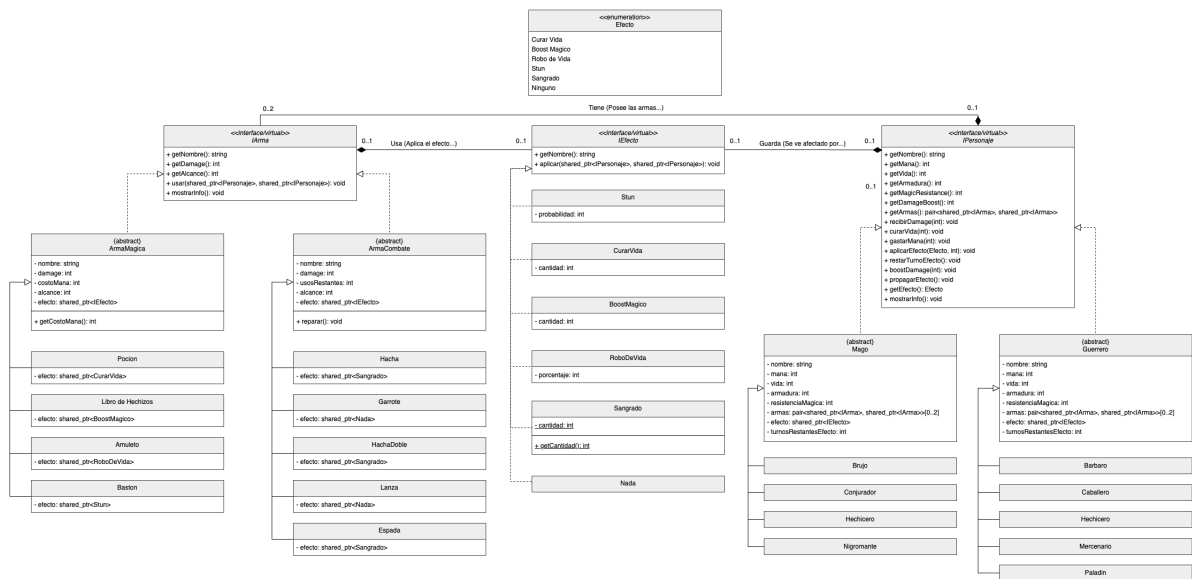


Figura 1: Diagrama UML del sistema de personajes, armas y efectos

## Listado de efectos y funcionamiento

- **Stun:** Inmoviliza al objetivo por 2 turnos con una probabilidad del 20 % de que sea efectivo.
- **CurarVida:** Cura 100 puntos de vida al usuario.
- **BoostMagico:** Causa un incremento permanente del daño mágico del 25 %.
- **RoboDeVida:** Roba el 15 % de la vida restante del objetivo y se transfiere al atacante.
- **Sangrado:** Provoca un daño adicional de 30 puntos planos durante 3 turnos consecutivos.
- **Nada:** Este efecto no tiene ningún impacto y no produce ningún cambio.

## 2. Ejercicio 2 - Generación aleatoria y factoría de personajes

Para resolver este ejercicio, se implementó una clase denominada **Factory**, que cuenta con tres métodos estáticos: **CrearArma**, **CrearPersonaje** y **CrearPersonajeArmado**. Estos métodos permiten la creación dinámica en tiempo de ejecución de instancias de personajes y armas, haciendo uso de los tipos definidos previamente en el Ejercicio 1.

Se utilizan punteros inteligentes **unique\_ptr** para manejar la memoria de forma segura. Cada método recibe parámetros que indican el tipo de objeto a crear, definidos mediante enumeraciones.

Como prueba de funcionamiento, hay un archivo **main** que genera una cantidad aleatoria **N** de personajes magos y guerreros, utilizando la función **rand()**:

- Se generan entre 3 y 7 personajes magos (tipos al azar).
- Se generan entre 3 y 7 personajes guerreros (tipos al azar).
- A cada personaje se le asigna aleatoriamente entre 0 y 2 armas.
- Tanto las armas como los personajes se seleccionan usando enumeraciones.

Durante todo el proceso se controlan posibles errores de **bad\_alloc** al fallar la asignación de memoria.

### 3. Ejercicio 3 - Simulación de batalla

En este ejercicio se simula una batalla entre dos personajes creados a partir de la clase **Factory** del ejercicio anterior. Un personaje es elegido por el usuario y el otro se genera aleatoriamente, junto con sus acciones durante la batalla.

En este caso, se ignoran las restricciones impuestas en los ejercicios anteriores: todos los personajes pueden utilizar cualquier tipo de arma sin limitaciones, y todas las armas infligen exactamente 10 puntos de daño. No hay distinciones entre tipos de personajes ni entre tipos de armas. Este escenario representa un “submundo feliz” donde todos los personajes comienzan con 100 puntos de vida y todo se encuentra en equilibrio.

El combate sigue una mecánica de tipo piedra-papel-tijera con las siguientes opciones:

- (1) Golpe Fuerte
- (2) Golpe Rápido
- (3) Defensa y Golpe

Las reglas son simples: Golpe Fuerte vence a Golpe Rápido, Golpe Rápido vence a Defensa y Golpe, y Defensa y Golpe bloquea el Golpe Fuerte causando daño al atacante.

La batalla se muestra en la terminal con una interfaz clara y estructurada. Un ejemplo del output es el siguiente:

```
===== ¡Batalla! =====
Jugador 1:
Barbaro con Hacha
[##### ] 90/100

Jugador 2 (CPU):
Mercenario con Espada
[#####] 100/100
=====

===== Resultado =====
Barbaro ataca con Hacha y hace 10 puntos de daño.
=====

===== Turno {N} =====
Su opción: (1) Golpe Fuerte, (2) Golpe Rápido, (3) Defensa y Golpe:
```

Se usan valores externos a los pertenecientes a cada clase para una pelea más "justa", cada personaje cuenta con 100 puntos de vida y hace o no 10 puntos de daño como mucho.

Toda la creación de personajes y armas, así como la ejecución del combate, contempla el uso de memoria dinámica. Se controlan posibles errores de `bad_alloc` en caso de que falle la asignación.