

# **Reinforcement Learning: Combates de Pokémon**

Antecedentes, implementación y resultados

**Alejandro Jiménez, Alejandro Gómez, Alejandro  
Gómez, Luis Crespo y Antonio Cabrera**

Trabajo para el doble grado de  
Ingeniería del Software y Matemática Computacional



Asignatura de inteligencia artificial

U-tad

España

Enero 2024

# Contents

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>3</b>
1.1	Contexto . . . . .	3
1.2	Objetivos . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Explicación del juego</b>	<b>4</b>
2.1	Batallas . . . . .	4
2.1.1	Turnos . . . . .	4
2.1.2	Pokémons . . . . .	5
2.1.3	Tipos . . . . .	5
2.1.4	Movimientos . . . . .	6

# List of Figures

2.1	Jugador eligiendo el ataque de su pokémon. . . . .	4
2.2	Algunos de los pokémons. . . . .	5
2.3	Tabla de tipos. . . . .	6
2.4	Un pokémon usando el movimiento hiperrayo. . . . .	6

# Chapter 1

## Introducción

### 1.1 Contexto

Desde que Deep Blue gana a Kasparov en 1997, las máquinas han ido superando a los humanos en la mayoría de juegos clásicos. Con los avances en computación y en Deep Learning la diferencia entre los grandes maestros y los ordenadores es más grande que nunca. La nueva generación de bots para jugar a juegos hace uso del Reinforcement Learning, que consiste en entrenar a una red neuronal en base a lo que aprende jugando contra ella misma.

Pokémon es la franquicia de entretenimiento más grande del mundo, con más de 300 millones de juegos vendidos. El juego consiste en capturar criaturas llamadas Pokémon y entrenarlos para que luchen contra otros Pokémon. A pesar de que el juego fue pensado para niños, Pokémon cuenta con una escena competitiva muy profesional (el torneo mundial de 2024 contará con 2.000.000 de euros en premios), sin embargo el uso de inteligencias artificiales aun no se ha extendido como en otros juegos.

### 1.2 Objetivos

El objetivo de este trabajo es crear un bot que sea capaz de jugar a Pokémon de forma autónoma. Para ello se ha utilizado una versión simplificada del juego programada en python, en la que se eliminan ciertos elementos como el azar en la partida. El bot se ha entrenado utilizando el algoritmo de Reinforcement Q-Learning , haciendo uso de la librería de PyTorch.

## Chapter 2

# Explicación del juego

A continuación vamos a explicar de forma muy resumida las mecánicas del juego:

### 2.1 Batallas

El juego se basa en batallas entre dos jugadores, cada uno cuenta con un equipo de 6 pokémon, de los cuales solo puede tener uno en el campo de batalla.

#### 2.1.1 Turnos

El juego se divide en turnos, en cada turno el jugador puede realizar una acción, ya sea atacar, cambiar de pokémon. Al comienzo de cada turno ambos jugadores selecciona una acción, en el caso de que ambos decidan atacar atacará primero el pokémon con más velocidad.



Figure 2.1: Jugador eligiendo el ataque de su pokémon.

### 2.1.2 Pokémons

Las batallas se realizan entre pokémons, en la actualidad existen 1025 especies de pokémons. Nosotros trabajaremos con una muestra reducida para facilitar el entrenamiento de la red neuronal.



Figure 2.2: Algunos de los pokémons.

### 2.1.3 Tipos

Cada pokémon tiene un tipo, existen 18 tipos diferentes, cada tipo tiene una serie de debilidades y fortalezas contra otros tipos. Además del tipo los pokémons tienen otras estadísticas como los puntos de vida, ataque, defensa o velocidad.

**Pokémon Type Chart**  
created by pokemondb.net  
 Applies to all games since Pokémon X&Y (2013)

	0	1/8	1/4	1/2	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
	No effect (0%)	Not very effective (50%)	Normal (100%)	Super-effective (200%)											
DEFENSE -> ATTACK															
NORMAL															
FIRE		1/8	1/4	1/2	1										
WATER		1/8	1/4	1/2	1										
ELECTRIC		1/8	1/4	1/2	1										
GRASS		1/8	1/4	1/2	1										
ICE		1/8	1/4	1/2	1										
FIGHTING		1/8	1/4	1/2	1										
POISON		1/8	1/4	1/2	1										
GROUND		1/8	1/4	1/2	1										
FLYING		1/8	1/4	1/2	1										
PSYCHIC		1/8	1/4	1/2	1										
BUG		1/8	1/4	1/2	1										
ROCK		1/8	1/4	1/2	1										
GHOST		1/8	1/4	1/2	1										
DRAGON		1/8	1/4	1/2	1										
DARK		1/8	1/4	1/2	1										
STEEL		1/8	1/4	1/2	1										
FAIRY		1/8	1/4	1/2	1										

Figure 2.3: Tabla de tipos.

## 2.1.4 Movimientos

Cada pokémon tiene una serie de movimientos, los cuales realizan una acción en la batalla, ya sea atacar, curar, aumentar la defensa, etc. Cada movimiento tiene un tipo, una potencia y una precisión. El tipo determina contra que pokémons es eficaz el ataque, la potencia influye en el daño del ataque y la precisión determina la probabilidad de acierto (que en nuestro caso siempre será 100%). A día de hoy existen 934 movimientos, la mayoría consisten en atacar pero hay algunas excepciones.



Figure 2.4: Un pokémon usando el movimiento hiperrayo.