

## **Anexos**



## Apéndice A

# Planificación

A continuación se va a mostrar la línea temporal seguida en la realización de este proyecto, así como unas gráficas que muestren como ha sido la repartición de trabajo.

DIAS	HORAS	Nº	TIPO	AVANCES
18-oct	12-14 y 16-18	4	Reunión	Reunión de inicio de proyecto. Instalación de programas.
19-oct	10-14 y 16-18	6	Comprender herramientas	Probar los bots de ejemplo y jugar con ellos.
20-oct	10-13 y 15-17	5	Comprender herramientas	Establecer conexión de bots con el servidor.
21-oct	10-12 y 13-14	3	Comprender herramientas	Leer tutoriales oficiales y comprender los bots de ejemplo.
25-oct	11-14 y 20-21	4	Comprender herramientas	Leer tutoriales oficiales.
26-oct	11-12 y 16-19	4	Reunión	Charlas de Raúl Arrabales
02-nov	10-13	3	Comprender herramientas	Resumen de todo lo que se puede hacer con los módulos del juego
03-nov	10-13 y 15-18	6	Comprender herramientas	Resumen de todo lo que se puede hacer con los módulos del juego
04-nov	10-13 y 19-22	6	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
05-nov	19-20	1	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
06-nov	18-21	3	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
07-nov	10-13	3	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
08-nov	12-13 y 17-18	2	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
09-nov	11-13	2	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO
10-nov	11-14	3	Memoria	Escribir documentación sobre módulos. ANEXO

<b>DIAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>Nº</b>	<b>TIPO</b>	<b>AVANCES</b>
15-nov	11-13	2	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
16-nov	11-13	2	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
17-nov	11-14	3	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
18-nov	11-12 y 13-14	2	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
19-nov	11-14	3	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
23-nov	11-13	2	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
24-nov	11-14	3	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
25-nov	11-12 y 13-14	2	Bot genérico	Creación de bots de prueba afianzando conceptos
26-nov	9-12	3	Reunión	Reunión explicación de conceptos generales del sistema
29-nov	9-14	5	Investigación	Leer papers específicos del proyecto
30-nov	9-14	5	Investigación	Leer papers específicos del proyecto
06-dic	10-12	2	Investigación	Leer papers específicos del proyecto
07-dic	10-14	4	Investigación	Leer papers específicos del proyecto
08-dic	10-14	4	Investigación	Leer papers específicos del proyecto
08-feb	10-13 y 15-18	6	Investigación	Lecturas jColibri
09-feb	12-13 y 15-18	4	Investigación	Lectura y análisis jColibri
10-feb	11-13	2	Investigación	Resumen de posibles variables del juego
14-feb	11-13 y 16-18	4	Investigación	Variables de juego y entender jColibri
15-feb	12-13 y 16-18	3	Reunión	Reuniones explicativas de cómo usar jColibri en UT2004
16-feb	12-13 y 16-19	4	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.
18-feb	12-14	2	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.
21-feb	11-13 y 16-19	5	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.
22-feb	16-19	3	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.

<b>DIAS</b>	<b>HORAS</b>	<b>Nº</b>	<b>TIPO</b>	<b>AVANCES</b>
23-feb	11-13 y 15-19	6	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.
24-feb	13-14	1	Investigación	Lectura de tesis sobre algoritmos genéticos en bots. Entender árboles de acciones.
28-feb	11-13 y 16-20	6	Investigación	Lectura sobre técnicas usadas en otros bots de UT2004
01-mar	10-13 y 15-17	5	Investigación	Lectura sobre técnicas usadas en otros bots de UT2004
02-mar	10-13 y 15-17	5	Investigación	Lectura sobre técnicas usadas en otros bots de UT2004
03-mar	10-13	3	Investigación	Lectura sobre técnicas usadas en otros bots de UT2004
07-mar	10-14	4	Implementación (base de casos)	Conexión de la BD SQLite3 con el bot
09-mar	10-18	8	Implementación (base de casos)	Separar en módulos el bot. Crear la base de casos con sus funciones y los comportamientos
10-mar	15-17	2	Implementación (base de casos)	Separar en módulos el bot. Crear la base de casos con sus funciones y los comportamientos
15-mar	10-13 y 16-19	6	Implementación (base de casos)	Crear nueva base de casos y nuevas funciones depurando las anteriores
16-mar	10-13 y 15-17	5	Implementación (comportamientos)	Crear comportamientos
28-mar	11-13 y 15-19	6	Implementación (acciones simples)	Crear acciones simples. Recoger items
29-mar	11-13 y 15-17	4	Implementación (acciones simples)	Crear acciones simples. Atacar
30-mar	12-13 y 15-19	5	Implementación (acciones simples)	Crear acciones simples. Atacar
04-abr	10-13 y 15-18	6	Implementación (acciones simples)	Crear acciones simples. Huir
05-abr	10-11 y 15-19	5	Implementación (acciones simples)	Perfeccionar acciones simples
11-abr	11-13 y 15-19	6	Implementación (acciones simples)	Perfeccionar acciones simples con tácticas usadas por gente experta.
12-abr	11-14 y 16-19	6	Implementación (acciones simples)	Perfeccionar acciones simples con tácticas usadas por gente experta.
13-abr	12-13 y 15-17	3	Implementación (acciones simples)	Perfeccionar acciones simples con tácticas usadas por gente experta.
27-abr	11-13	2	Reunión	Reunión de explicación de avances

DIAS	HORAS	Nº	TIPO	AVANCES
25-may	11-13 y 15-20	7	Memoria	Volver a determinar todas las posibles variables de entorno y cuales van a ser útiles. Escribirlo. ANEXO
06-jun	11-14	3	Memoria	Definir las acciones simples de recoger objetos que van a ser utiles. Escribirlo. ANEXO
07-jun	11-13	2	Memoria	Definir las acciones simples de huida que van a ser utiles. Escribirlo. ANEXO
08-jun	11-14	3	Memoria	Definir las acciones simples de ataque que van a ser utiles. Escribirlo. ANEXO
09-jun	11-13 y 15-19	6	Memoria	Definir las acciones simples de ataque que van a ser utiles. Escribirlo. ANEXO
10-jun	11-14	3	Implementación (base de casos)	Modificar la BD
13-jun	11-13 y 15-18	5	Implementación (acciones simples)	Modificar la BD. Chequear y modificar acciones simples
14-jun	11-13	2	Implementación (acciones simples)	Chequear y modificar acciones simples
16-jun	11-13 y 17-19	2	Implementación (comportamientos)	Establecer condiciones de control en los árboles para irse por una rama u otra
20-jun	11-13 y 15-17	4	Implementación (comportamientos)	Definición de personalidades del bot. Ataque(3) y Defensa(4)
21-jun	11-13 y 15-17	4	Implementación (comportamientos)	Inicio de la creación de comportamientos
22-jun	10-14	4	Implementación (comportamientos)	Creacion de comportamientos
23-jun	10-13	3	Implementación (servidor)	Arreglo de errores y añadir bots UT2004 a la partida.
26-jun	18-19	1	Implementación (servidor)	Creación servidor propio para lanzar bots de UT2004
27-jun	10-14 y 17-18	5	Implementación (fichero salida)	Creación de fichero de salida de datos. Arreglar BD
28-jun	12-14	2	Implementación (comportamientos)	Establecer nuevos comportamientos más depurados
29-jun	12-14	2	Implementación (base de casos)	Completar base de casos con datos reales
01-jul	15-18	3	Implementación (base de casos)	Asociar los comportamientos a la base de casos
04-jul	11-14 y 16-18	5	Implementación (errores)	Lanzamiento del bot y corrección de errores
05-jul	18-20	2	Implementación (errores)	Corrección de errores
06-jul	10-14 y 16-18	6	Implementación (errores)	Corrección de errores
11-jul	11-13 y 17-20	5	Implementación (errores)	Búsqueda de fallos
14-jul	11-13 y 17-19	4	Implementación (errores)	Corrección de errores

DIAS	HORAS	Nº	TIPO	AVANCES
19-jul	12-14 y 18-20	4	Implementación (errores)	Corrección de errores
20-jul	11-13 y 18-19	3	Implementación (errores)	Corrección de errores
21-jul	11-13 y 17-19	4	Implementación (métricas)	Establecimiento de métricas iniciales
22-jul	11-13 y 17-19	4	Implementación (comportamientos)	Corrección de comportamientos
26-jul	10-13	3	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria
27-jul	10-14	4	Memoria	Memoria
02-agosto	10-13 y 17-20	6	Implementación (comportamientos)	Modificación de los comportamientos del bot
03-agosto	11-14	3	Implementación (acciones simples)	Modificación de las formas de ataque del bot
04-agosto	10-14	4	Implementación (acciones simples)	Modificación general del bot
05-agosto	11-14	3	Implementación (comportamientos)	Modificación de los comportamientos del bot
08-agosto	11-14 y 17-19	5	Implementación (comportamientos)	Modificación de los comportamientos del bot
09-agosto	10-14 y 17-21	8	Pruebas	Modificación del bot y prueba previa
10-agosto	10-14 y 17-22	9	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria
11-agosto	11-13 y 17-19	4	Reunión	Reunión final y memoria
12-agosto	12-14 y 17-19	4	Memoria	Memoria
13-agosto	12-14 y 17-20	5	Memoria	Memoria
14-agosto	12-14 y 17-20	5	Memoria	Memoria
15-agosto	11-21	10	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(6 horas)
16-agosto	10-21	11	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(6 horas)
17-agosto	10-21	11	Pruebas	Pruebas
18-agosto	10-21	11	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(6 horas)
19-agosto	10-23	13	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(8 horas)
20-agosto	11-21	10	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(4 horas)
21-agosto	11-22	11	Pruebas y Memoria	Pruebas y Memoria(2)
22-agosto	10-23	13	Pruebas	Pruebas
23-agosto	10-18 y 20-22	10	Pruebas y Memoria	Pruebas (8 horas) y Memoria (2 hora)
24-agosto	11-13	2	Memoria	Memoria
25-agosto	11-13 y 19-20	3	Memoria	Memoria
26-agosto	12-13	1	Memoria	Memoria

Tabla A.1: Planificación.

A continuación en la Tabla A.2 se muestran las horas separadas por grupos. Además se verán algunos gráficos que muestran ese reparto de horas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>44 horas de realización de memoria se solapan con las de pruebas. El número total de horas mostradas son las reales, aunque si se suma cada apartado darán más horas.

<b>Reunión</b>	<b>20</b>
<b>Comprender herramientas</b>	<b>27</b>
<b>Bot genérico</b>	<b>19</b>
<b>Investigación</b>	<b>76</b>
<b>Implementación</b>	<b>164</b>
Implementación(base de casos)	28
Implementación(comportamientos)	39
Implementación(acciones simples)	55
Implementación(servidor)	4
Implementación(fichero salida)	5
Implementación(errores)	29
Implementación(métricas)	4
<b>Pruebas</b>	<b>118</b>
<b>Memoria</b>	<b>111</b>
<b>Total</b>	<b>491</b>

Tabla A.2: Separación de horas por tipo de trabajo.

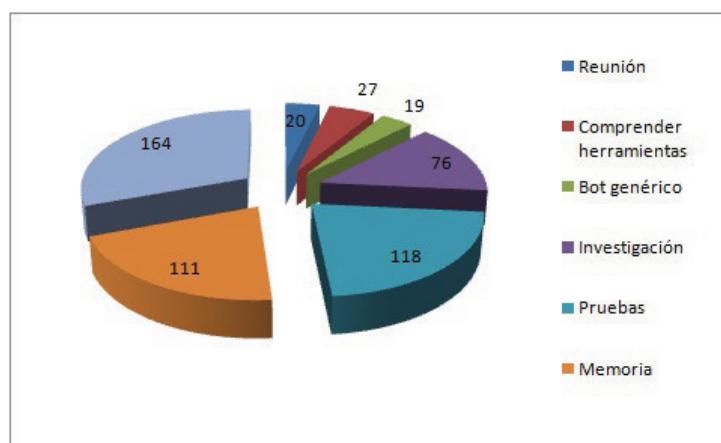


Figura A.1: Separación de horas por tipo de trabajo

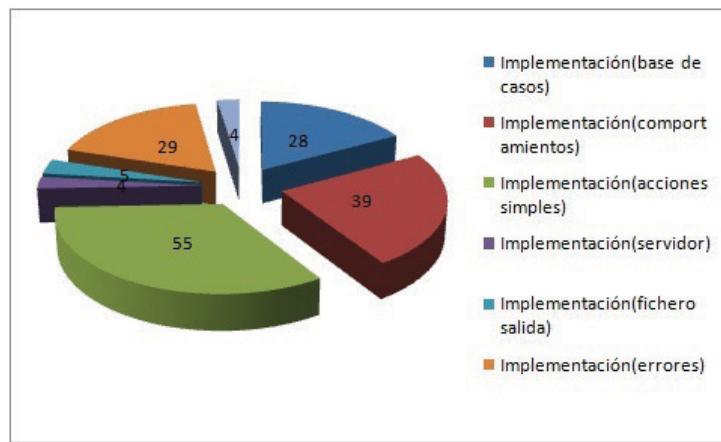


Figura A.2: Separación de las horas de Implementación

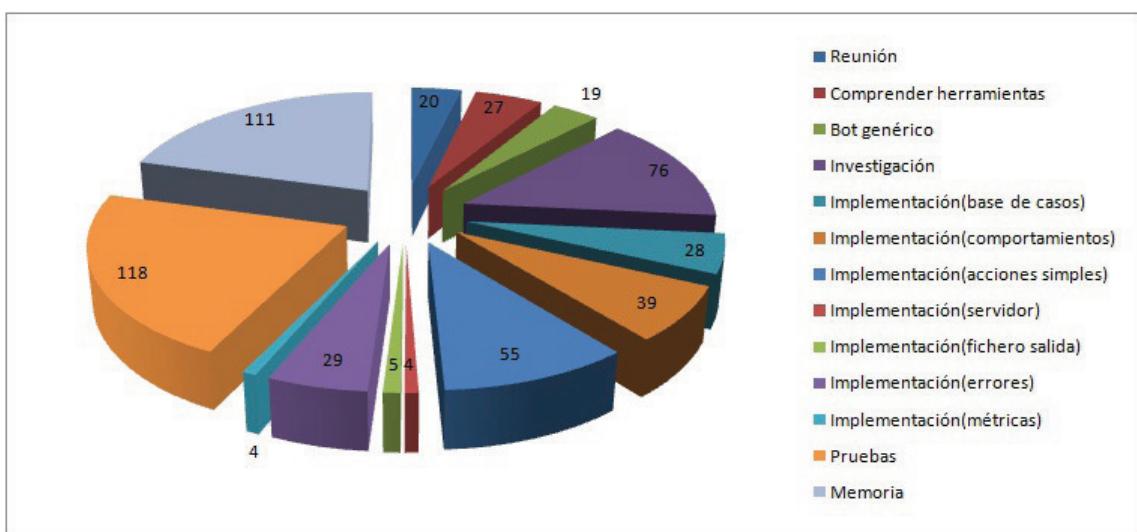


Figura A.3: Separación de horas por tipo de trabajo (detallado)



# Apéndice B

## Botprize

A continuación se muestran las reglas de la competición y los resultados finales obtenidos en el concurso de 2010, que ganaron los españoles Raúl Arrabales y Jorge Muñoz, profesores en la Universidad Carlos III de Madrid, ganaron el concurso.

### B.1. Reglas de competición

#### B.1.1. The task

The competition task is to create a computer game bot which is indistinguishable from a human player. Those entries that pass this test will share the major prize of A\$7,000 cash, and will also be offered a trip to 2K Australia's studio in Canberra. If the major prize is not won, a minor prize of A\$2,000 plus a trip to the studio will be awarded. A member of the winning team (either major or minor) will be invited to visit 2K Australia's studio, at 2K Australia's expense, up to an amount of A\$5,000, in addition to the cash prize.

The competition will be run in Seoul, South Korea at the 2010 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games.

To participate in the finals, one team member must register for and attend the conference.

The game used for the competition will be based on a modified version of the DeathMatch game type for the First-Person Shooter, Unreal Tournament 2004. This modified version provides a socket-based interface (called Gamebots) that allows control of bots from an external program. In addition, several extra modifications will be made especially for the competition:

- Chatting will be disabled (this is not a chatbot competition!)
- Some aspects of the game play will be modified to facilitate the competition.

#### B.1.2. To enter

Competitors must advise their intention to enter the competition on or before the end of July 2011, by email to the competition organizers. Some of the final rounds will take place in August, leading up to the conference, and the remainder at the conference itself. If there are a large number of entries, the organizers reserve the right to carry out qualification trials to select the entries to take part in the finals. The programs for the trials need not be final versions.

Other conditions of entry are:

- Individuals or teams may enter.
- No-one can enter more than one bot (either as an individual or as part of a team).
- No-one associated with 2K or with the organization of the competition may enter.
- Entrants must affirm that they have intellectual rights to their entry and that it and its components comply with all artistic licenses.
- Entrants younger than 18 years of age must provide a written statement of permission by at least one parent or guardian.
- Entrants must be willing to allow videos/mpegs of their entries in action at the competition to be published and become public domain.

### B.1.3. Testing protocol

The precise details of judging for 2010 have yet to be finalized. Note that the in-game judging system is different from that used in 2010, and at the recent human-like bot competition.

Judging will be done using an in-game judging system. We have set up a server so that teams can test their bots in the same environment and using the same system that will be used for the final judging. Point your UT2004 client or your bots at the BotPrize server (195.242.237.18).

The system is based on a modification to the Link Gun. It is now used by players to "tag" other players as either human or bot. The primary mode applies the BOT tag, which the secondary mode applies the HUMAN tag. Once an opponent is tagged, the player will see the word BOT or HUMAN as a label on the opponent's avatar. Players can change their judgment at any time by using the Link Gun again. Judgments have no effect on player health, or on game scores.

## B.2. Resultados botprize 2010

Resultados de humanidad La Tabla B.1 muestra los resultados obtenidos por los bot, en cuanto a humanidad se refiere, o sea, el porcentaje de jueces que han determinado que el bot era humano.

Bot name	Team	Affiliation	Humanness
Conscious-Robots	Raúl Arrabales y Jorge Muñoz	Carlos III University, Madrid	31.8182 %
UT^2	Igor Karpov, Jacob Schrum y Risto Miikulainen	University of Texas, Austin	27.2727 %
ICE-2010	Akihiro Kojima, Daichi Hiroto, Takumi Sato, Seiji Murakami y Ruck Thawonmas	Intelligent Computer Entertainment Lab. Ritsumeikan University, Japan	23.3333 %
Discordia	Casey Rosenthal y Clare Bates Congdon	University of Southern Maine	17.7778 %
w00t	Daniel Büscher, Matthias Gorzellik, Jannis Seyfried y Björn Witt	Institut für Informatik Albert-Ludwigs Universität Freiburg, Deutschland	9.3023 %

Tabla B.1: Humanidad de los bots.

Como se puede ver en los datos, el equipo ganador fue el que se presentó por la Universidad Carlos III de Madrid, pero no pudieron superar el Test de Turing, ni consiguieron superar el nivel de humanidad de los bot UT2004 que está en torno al 35 %.

La Tabla B.2 muestra los mismos resultados anteriores pero en este caso para los jugadores humanos.

Player	Affiliation	Humanness
Mads Frost	IT University Copenhagen	80 %
Simon and Will Lucas	University of Essex	59.0909 %
Ben Weber	UC Santa Cruz	48.2759 %
Nicola Beume	TU Dortmund University	47.0588 %
Minh Tran	Edith Cowan University	42.3077 %
Gordon Calleja	IT University Copenhagen	38.0952 %
Mike Preuss	TU Dortmund University	35.4839 %

Tabla B.2: Humanidad de los jugadores humanos.

Según estos resultados incluso el peor de los humanos supera al mejor de los bot, aunque por un estrecho margen que muestra los importantes avances de los bots en cuanto a humanidad se refiere.

### B.3. Resultados de los jueces

En la Tabla B.3 se muestran los mejores bots a la hora de juzgar a sus compañeros.

Bot name	Accuracy
Discordia	54.8387 %
w00t	53.8462 %
UT^2	45.7447 %

Tabla B.3: Precisión de los bot al juzgar.

En la Tabla B.4 se muestran los mejores jueces.

Player	Accuracy
Gordon Calleja	78.5714 %
Nicola Beume	67.2131 %
Minh Tran	64.2857 %
Ben Weber	64.0845 %
Mike Preuss	59.7015 %
Mads Frost	57.6923 %
Simon and Will Lucas	54.7945 %

Tabla B.4: Precisión de los jueces al juzgar.



## Apéndice C

# Teoría de Damasio

En este anexo se va a completar la teoría de Damasio sobre las emociones. Primero se hablará sobre su modelo emocional y posteriormente porqué la “fría cognición” no es suficiente para entender como actuamos.

### C.1. Modelo emocional

El ser humano ha nacido con cierta maquinaria neuronal innata capaz de generar estados emocionales en relación con ciertas clases de estímulos. Pero además de estas capacidades innatas, posee la habilidad de formar conexiones sistemáticas entre categorías de objetos y situaciones, generando un nuevo tipo de reacciones emocionales. En la Figura C.1 se muestra el cerebro humano con algunas de las partes que a continuación van a ser importantes.

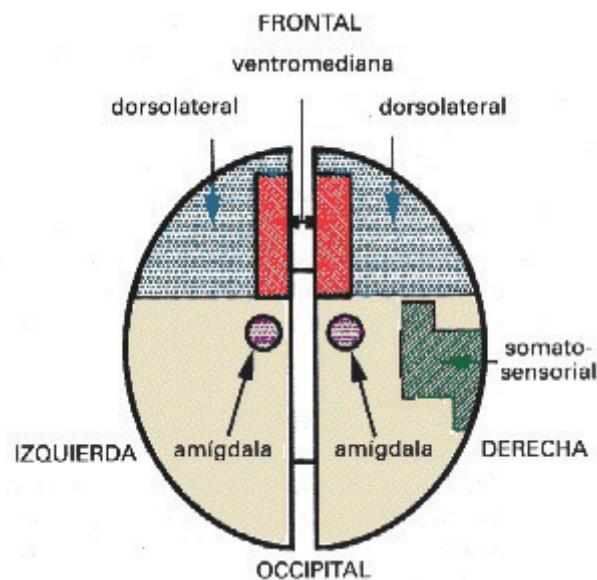


Figura C.1: Representación del cerebro.

### C.1.1. Emociones primarias

Damasio reconoce que el ser humano está programado para responder con una emoción cuando se perciben determinadas características de los estímulos del mundo. Denomina a estas pautas de reacción emocional automática emociones primarias. Este tipo de emociones son innatas, preorganizadas, y pueden conseguir algunos objetivos útiles por sí mismas (esconderse rápidamente de un depredador...). Las principales consecuencias de tener emociones primarias, son dos:

- Se producen disparos químicos y reacciones viscerales que dan lugar a la aparición de un cierto estado corporal que prepara para reaccionar ante el estímulo. Se tiene así, un mecanismo de respuesta automática.
- Se altera el procesamiento cognitivo de una manera que identifica conscientemente la sensación del estado emocional. ¿Por qué ocurre esto? La tesis de Damasio es que la conciencia consigue un mayor nivel de protección. Ser consciente de las emociones ofrece la flexibilidad de una respuesta basada en la historia particular de las interacciones con el ambiente (si existe un objeto que produce miedo a una persona, puede predecir la probabilidad de que ese objeto esté en un ambiente y así evitarlo).

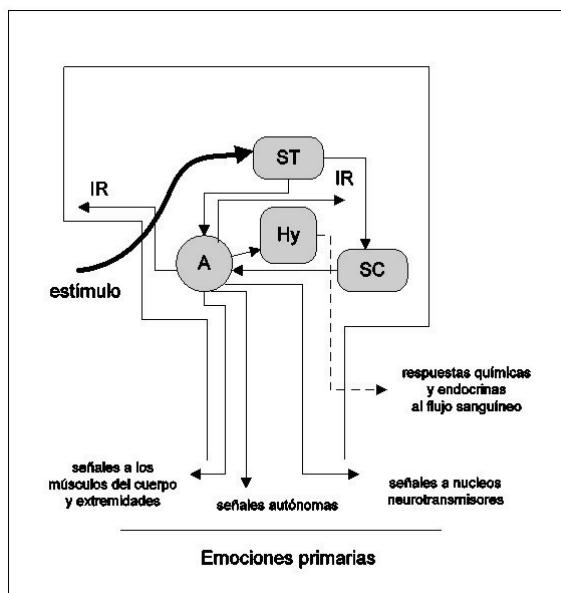


Figura C.2: Proceso de la emoción primaria.

En la Figura C.2 se presenta un esquema del proceso de una emoción primaria. El perímetro simula el cerebro y el tronco cerebral. Después de que un estímulo apropiado active la amígdala A –vía el tálamo sensorial (ST) y el cortex sensorial (SC)–, se provoca una serie de respuestas diferentes: respuestas internas (IR), respuestas musculares, respuestas a las vísceras (señales autónomas), respuestas a núcleos neurotransmisores y respuestas al hipotálamo (Hy). El hipotálamo hace que se produzcan respuestas endocrinas y químicas que van al flujo sanguíneo.

### C.1.2. Emociones secundarias

Pero el mecanismo de las emociones primarias no describe toda la gama de los comportamientos emocionales. Damasio considera que existen otros tipos de mecanismos, que se apoyan en el

mecanismo de las emociones primarias, y que tienen lugar una vez que se han empezado a experimentar sentimientos y a establecer relaciones sistemáticas entre categorías de objetos y situaciones, por un lado, y emociones primarias, por otro. La estructura del sistema límbico no es suficiente para soportar estos procesos y requiere la participación del cortex prefrontal. La emergencia de una emoción secundaria podría describirse así: En este caso, las emociones consisten en:

- Se inicia a partir de consideraciones conscientes, deliberadas, acerca de una persona o una situación. Estas consideraciones se expresan en forma de imágenes mentales referidas a múltiples aspectos del objeto de análisis. Es estrictamente una evaluación cognitiva del contenido del acontecimiento.
- Algunas de las imágenes que se evocan son verbales (afirmaciones o informaciones referidas a atributos de la situación) y otras son no-verbales (aspectos, contextos). El sustrato neural que les da soporte consiste en diferentes estructuras topográficas que tienen lugar en diferentes cortezas sensoriales (corteza visual, auditiva, y otras).
- Estas imágenes que recogen el aspecto de tales objetos se emparejan, mediante redes de la corteza prefrontal, con determinadas situaciones que ha definido la experiencia individual de cada persona, en forma de estructuras disposicionales (tendencia a actuar o tendencia a huir según sean de agrado o desagrado). Es decir, estas representaciones disposicionales son adquiridas, no innatas, y reflejan la experiencia única de dichas relaciones en la vida del sujeto.
- De manera automática e involuntaria, la respuesta disposicional que se produce es comunicada a la amígdala que inicia –utilizando la maquinaria de las emociones primarias– la activación del sistema nervioso autónomo, del sistema motor para dar el aspecto externo de una emoción, los sistemas endocrino y péptido (dando resultado a cambios en estados corporales y cerebrales) y los núcleos neurotransmisores no-específicos en la parte frontal del cerebro y en la posterior basal.

Por tanto, el origen de las emociones secundarias es una consideración consciente y deliberativa, pero las respuestas son un conjunto de cambios en el estado corporal típicos de emociones primarias e innatas. En la Figura C.3 se representa esquemáticamente cómo se produce una emoción secundaria. Los estímulos pueden ser procesados directamente vía la amígdala pero ahora también son analizados por un proceso deliberativo que puede activar las cortezas frontales y prefrontales –simplificando podemos considerar fundamentalmente la corteza ventromedial (VM)–. En las emociones secundarias y para expresar su actividad la corteza ventromedial (VM) actúa vía la amígdala (A). En otras palabras, las emociones secundarias utilizan la maquinaria de las emociones primarias.

Se puede establecer una representación esquemática de la relación entre los mecanismos emocionales secundarios y la maquinaria de las emociones primarias, en el marco del agente como un sistema de control de tres capas, para ver cómo serían las descripciones y los procesos de información. Conceptualmente, podemos diferenciar la maquinaria de las emociones primarias y los procesos de emociones secundarias, asociadas a:

- La maquinaria central, responsable de detectar y evaluar la relevancia de los estímulos, interrumpiendo procesos de atención, si es necesario.
- La maquinaria periférica, encargada de generar acciones sobre el exterior y cambios psicológicos en el sistema.

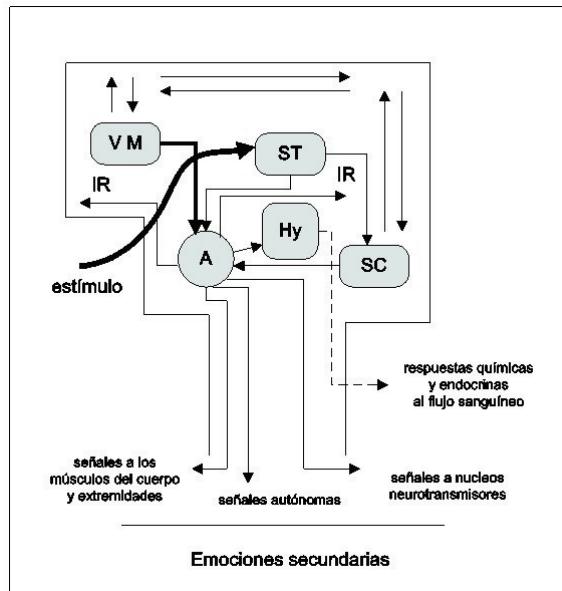


Figura C.3: Proceso de la emoción secundaria.

### C.1.3. Estados corporales “como si”

Las emociones, primarias y secundarias, están vinculadas a una situación real, que afectó directamente al estado corporal generando una representación disposicional (de agrado o desagrado) de la experiencia, y que, según Damasio, marcará la tendencia futura cuando se evoquen de nuevo ese tipo de situaciones.

Damasio introduce otra de sus ideas más interesantes con el concepto de bucle “como si”. Se encuentran en los procesos emocionales, dos tipos estructuras relacionales:

- Búcles corporales. Se encuentran en el mecanismo de generación de reacciones emocionales primarias y secundarias: se originan en la mente/ cerebro (señal percibida) y provocan efectos corporales que de nuevo llegan a la mente/cerebro.
- Búcles “como si”. En éstos, el cerebro registra una imagen (más débil) de un estado corporal emocional, sin que se haya representado realmente en el cuerpo. Es decir, existen estructuras y dispositivos neuronales que nos permiten sentir “como si” tuviésemos un estado emocional en el que el cuerpo estuviera siendo activado (se evoca una cierta apariencia de emoción pero solo está en el cerebro). Estos estados emocionales, que no son innatos y por tanto entran en el tipo de secundarios, no surgen de la asociación entre una determinada imagen mental y un estado corporal real, sino entre una imagen mental y un sustituto mental de un estado corporal (previamente tuvo que ser un estado corporal real).

Damasio ve los bucles “como si” como las representaciones simbólicas de estados somáticos. La Figura C.4 muestra los caminos de procesamiento de información activos en estado emocionales que utilizan búcles corporales reales y búcles “como si”, para generar el estado de sentimiento de una experiencia emocional. Los marcadores somáticos, por tanto, aparecen de dos maneras:

- Como recuerdos con pesos implícitos, que utilizan la amígdala y la maquinaria de los sistemas de emoción primarios en búcles corporales reales.

- Como recuerdos con pesos explícitos sobre el éxito/fracaso de ciertas situaciones, que utilizan las regiones del hipocampo y bucles “como si”.

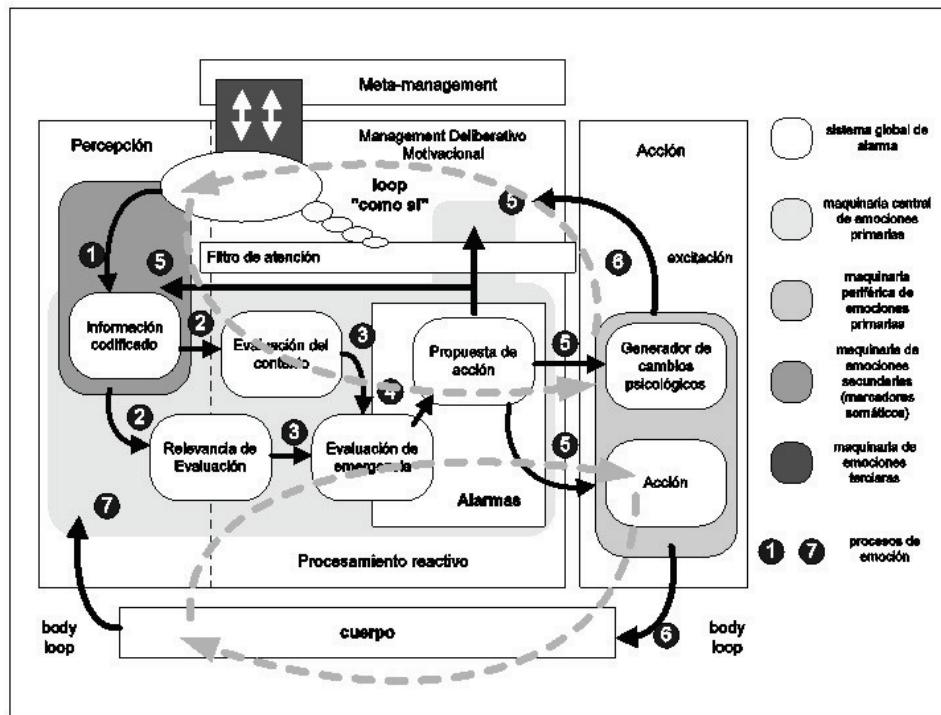


Figura C.4: Caminos de procesamiento de información.

## C.2. La fría cognición no es suficiente

Si, por ejemplo, se considera una situación que exige hacer una elección: una persona debe decidir si sigue adelante o no con un determinado acuerdo comercial. En el cerebro de un adulto, psicológicamente normal, se generan rápidamente un conjunto de supuestos sobre posibles opciones de respuesta y de resultados relacionados. Para la conciencia, los supuestos están formados por múltiples y variadas imágenes mentales imaginarias. ¿Cómo escoger? ¿Cómo elegir?

La primera de las posibles respuestas proviene de una concepción tradicional racionalista de la toma de decisiones. El mecanismo para la correcta elección estaría basado en un análisis lógico de la situación (y por tanto, dejando aparte cualquier contaminación emocional), se seleccionaría la opción que maximizase el provecho subjetivo esperado, para lo cual:

- Se efectuaría un análisis coste/beneficio de cada una de las situaciones posibles.
- Se calcularía la relación entre beneficios inmediatos o recompensas a largo plazo.
- Se estimaría la magnitud y ritmo de las posibles recompensas, a lo largo del tiempo, para comparar las pérdidas potenciales.
- Se podría calcular la tasa de “depreciación” de los beneficios en función del tiempo.
- Se necesitaría comparar resultados de naturaleza distinta, llevándolos, de alguna manera, a una representación de valores comunes para que pudiera establecerse la comparación.

Si dicha estrategia es la única de la que se dispone, no funcionará. En el mejor de los casos,

1. La decisión tomará un tiempo excesivamente largo, mucho más de lo que puede ser aceptable.
2. No se usará correctamente la teoría de probabilidades y de la estadística en problemas de la vida cotidiana (el ser humano no destaca por saber mantener estrategias cercanas a un razonamiento lógico).
3. No será fácil conservar en la memoria todos los análisis. La atención y la memoria funcional tienen una capacidad limitada.

En el peor de los casos, no se llegará a tomar una decisión.

Lo que se extrae de la experiencia de Damasio con pacientes que tienen lesiones prefrontales, es que la fría estrategia lógica propuesta por la postura racionalista tiene más que ver con las decisiones que toman estos pacientes que tienen lesionada una parte del cerebro, que con las operaciones usuales en las personas normales. El modelo racionalista puro no es satisfactorio. Se necesita una concepción alternativa.

### C.2.1. Hipótesis del marcador somático

La concepción alternativa que buscada puede proceder de la “hipótesis del marcador somático”. Se considera de nuevo la situación que exigía decidir si una persona sigue adelante o no con un determinado acuerdo comercial. Se generan en nuestra conciencia rápidamente variadas imágenes mentales imaginarias sobre las posibles opciones de respuesta y de resultados relacionados. Así explica Damasio lo que en ese momento sucede:

*<<antes de que apliquemos ningún tipo de análisis coste-beneficio a un problema, ocurre algo muy importante: cuando un resultado negativo que viene vinculado a una determinada opción de respuesta nos viene a la mente, por fugaz que sea, experimentamos una corazonada desagradable. Como la sensación tiene que ver con el cuerpo, le doy al fenómeno el término de estado somático, [...] y como nos indica una representación, lo he llamado indicador. [El] indicador somático [...] atrae la atención hacia el resultado negativo al que puede conducir una acción determinada y funciona como una señal de alarma automática que dice: “cuidado con el peligro que se avecina si eliges la opción que conduce a ese resultado”. La señal puede llevarte a rechazar inmediatamente la alternativa de acción negativa y puede hacer, así, que elijas otras opciones. Esa señal automática te protege de futuras pérdidas, sin mayor dilación, y te permite escoger entre menos alternativas. Es posible emplear un análisis de coste-beneficio y cierta capacidad deductiva, pero sólo después de que ese paso automático haya reducido sensiblemente el número de opciones. >>*

Básicamente, el modelo de Damasio viene a reconocer la existencia de indicadores somáticos positivos, que conducen a la elección de determinadas opciones, y negativos, que nos llevan a rechazar inmediatamente la alternativa de una acción considerada negativa. ¿Cuál es el origen de los marcadores somáticos en términos neurales? ¿Cómo se llega a poseer estos dispositivos tan útiles? ¿Son innatos? Si no lo son, ¿Cómo surgieron?

El ser humano nace con una maquinaria neural que nos permite generar estados somáticos de respuesta a estímulos (vasodilatación, hiperventilación, etc.) a determinadas clases de estímulos: es la maquinaria de las emociones primarias.

No obstante, los marcadores somáticos que se emplean para la toma de decisiones se crean, probablemente, tras un proceso de aprendizaje, al conectar clases específicas de estímulos con clases específicas de estados somáticos. Es decir, utilizan para su generación la maquinaria de las emociones secundarias.

*<<Los indicadores somáticos son [...] emociones y sentimientos [que] han sido ligados, mediante el aprendizaje, a los resultados futuros predichos de ciertos escenarios>>.*

Dada la exposición anterior sobre la fisiología de las emociones, se espera no sólo un mecanismo para los procesos de los marcadores somáticos, sino dos:

- Un mecanismo básico, tal que dado un estímulo cognitivo que se procesa en la corteza prefrontal y pasa a la amígdala, genere cambios y reacciones corporales que definan un perfil de estado somático, cuyo resultado sea registrado en la corteza somatosensorial, donde se le hace consciente en forma de sentimiento.
- Un mecanismo alternativo, donde se prescinde del cuerpo, y en el que la corteza prefrontal y la amígdala le dicen simplemente a la corteza somatosensorial que se organice en la pauta de actividad explícita que habría asumido si el cuerpo hubiera sido situado en un estado somático determinado. Para la corteza somatosensorial es como si estuviera recibiendo señales sobre un estado corporal real. La pauta de actividad “como si” no es la misma que si viniera generada por un estado corporal real, pero influye igualmente en la toma de decisiones.

Es probable que a medida que las personas aprenden y se ajustan “socialmente” a las situaciones y experiencias vividas, la mayor parte de la toma de decisiones fueran moldeadas por estados somáticos reales relacionados con castigo (fracaso) y recompensa (éxito). Pero a medida que se iban categorizando situaciones repetidas, se fue desarrollando otro nivel de automatización más económica. Las estrategias de toma de decisiones empezaron a depender en parte de “símbolos” sobre los estados somáticos y no sobre los estados mismos, y así las personas siguen fortaleciendo su aprendizaje. Además, los marcadores somáticos tienen más de una vía de acción sobre nuestras decisiones:

- Acción a través de la conciencia. Dado un estímulo, se activan las señales provocadas por estados corporales (o por los sustitutos “como si”) que se hacen conscientes y constituyen un sentimiento. Esta sensación influye conscientemente en la toma de decisiones.
- Acción fuera de la conciencia. Dado un estímulo, se activan las señales emocionales, pero no pasan nunca a entrar en el foco de atención, sino que forman parte de una acción encubierta sobre los mecanismos que rigen, sin control voluntario, las actitudes apetitivas (de acercamiento) o aversivas (de rechazo) hacia algunas situaciones.

Es obvio que en organismos cuyo cerebro no se encarga de la conciencia y el razonamiento, estos mecanismos encubiertos son la base del aparato de toma de decisiones. Son un medio para construir “predicciones” de resultados y predisponen a los dispositivos de acción del organismo para que se comporten de una determinada manera (lo que a un observador externo le puede parecer una elección). Así es, con toda probabilidad, como las abejas recolectoras “deciden” sobre qué flores se pasarán con el fin de obtener el néctar que necesitan para llevar a la colmena.



## Apéndice D

# CBR: Técnicas de Razonamiento basado en Casos

En este anexo se va a completar la información de los sistemas de razonamiento basados en casos. En la Figura D.1 se muestra nuevamente el ciclo de vida de estos sistemas.

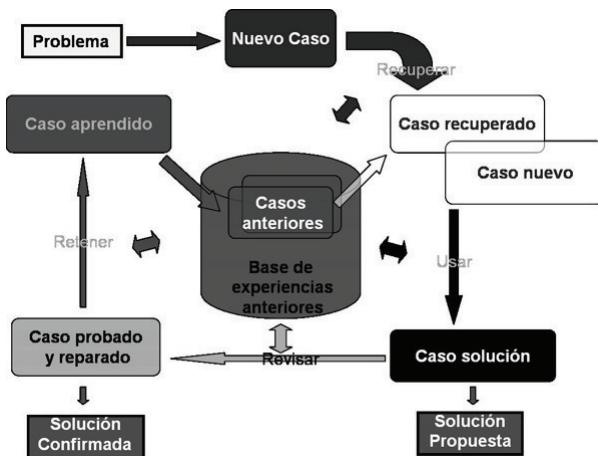


Figura D.1: Ciclo de vida de un sistema CBR.

### D.1. Características generales de las 4 fases

#### D.1.1. Recuperación de Casos

El objetivo de esta fase, es extraer los casos almacenados en la memoria del sistema CBR más similares al problema que se desea solucionar. Esta fase se puede dividir en cuatro subfases, que tienen lugar normalmente en el orden en que se presentan a continuación:

- **Identificación de figuras:** implica la definición de las características que definen un problema.
- **Comparación inicial:** implica la selección de los casos que son significativamente similares al problema presente, utilizando un conjunto de reglas predefinidas.

- **Búsqueda y Selección:** durante estas etapas se identifica el caso (o grupo reducido de casos) más similar al presente problema por el que se empezará a definir la solución final. Dicho caso se extrae de la selección preliminar hecha en la fase anterior.

Aunque un CBR es un sistema bien definido, la naturaleza del problema en el que se centra determina su estructura final. Por ejemplo, antes de implementar los algoritmos de recuperación de casos, es necesario identificar si las técnicas de selección utilizadas deben basarse en la comparación sintáctica o semántica.

Otro aspecto importante, a tener en consideración antes de implementar una estrategia de recuperación de casos, es el decidir si los casos tienen que adaptarse al problema a solucionar en la etapa posterior. Esta decisión es fundamental para la identificación de una estrategia adecuada de aproximación, y conocer así el número adecuado de casos que se deben recuperar.

La caracterización de un problema puede realizarse simplemente con el empleo de rasgos descriptivos, sin embargo, si se utiliza una aproximación de conocimiento intensivo, se necesita un mecanismo más sofisticado que requiere el pleno entendimiento del problema en su contexto.

Las tres formas más normales de llevar a cabo la recuperación de casos según [6] son:

- Utilizando punteros directos indexados que apuntan a las características de los problemas.
- Realizando búsquedas en una estructura de índices.
- Realizando búsquedas en modelos de conocimiento general.

En algunos sistemas es necesario para poder recuperar un caso, que todas las características que lo definen sean iguales o muy similares a las del presente problema. En otros sistemas, es necesario cuantificar las características que definen un problema y su importancia. De esta forma se puede realizar una comparación más flexible y establecer límites de aceptación. Si el problema requiere un conocimiento intensivo de un dominio en particular y un entendimiento profundo de todas sus características, es necesario realizar unos análisis de condiciones, objetivos, motivaciones, tendencias, etc., para lograr definir una estrategia de recuperación adecuada.

El caso más próximo al problema a resolver, se selecciona tras un estudio profundo de los casos recuperados inicialmente. Este estudio depende de las características del problema. Por ejemplo, la selección del caso más adecuado se puede realizar, después de un estudio que defina por qué el resto de los casos no son adecuados desde un punto de vista semántico. Este proceso, en general, es mucho más complicado que la selección inicial de los casos, y en la mayoría de los sistemas actuales requiere la intervención humana.

### D.1.2. Reutilización de Casos

El objetivo de esta fase, es el estudio de las diferencias entre el caso (o casos) seleccionados en la etapa anterior y el problema presente. En esta etapa también se tienen en cuenta cuáles son las características de los casos recuperados, que pueden trasladarse al presente problema.

En problemas simples de clasificación, la diferencia entre las características de los casos se oculta, y sólo se tienen en consideración las similitudes. En estas situaciones el presente problema adopta la solución del caso recuperado. Sin embargo, en la mayoría de los sistemas donde las diferencias son importantes, es necesario realizar una adaptación en las soluciones.

Las dos formas más utilizadas para la adaptación de casos son:

- Reutilización transformacional: consistente en la reutilización de soluciones dadas a problemas con anterioridad. La solución del caso recuperado no es la solución adoptada por el presente problema, pero existe una función de transformación que genera la solución del presente problema utilizando la solución del caso recuperado.
- Reutilización derivacional: consistente en la reutilización de los métodos que fueron empleados para generar soluciones en problemas pasados. El caso recuperado tiene que contener información relacionada con el método utilizado para alcanzar la solución del problema presentado por dicho caso, incluyendo así una justificación para cada operación utilizada, objetivos, alternativas generadas, problemas encontrados en la búsqueda de la solución, etc. En este tipo de reutilización, se ejecuta el método de recuperación utilizando los detalles del presente problema y siguiendo el antiguo plan en el contexto actual. En esta etapa se pueden utilizar algoritmos generales de resolución de problemas para la planificación del sistema.

#### **D.1.3. Revisión de Casos**

En esta fase, la solución propuesta por la etapa anterior se examina minuciosamente. Si la solución es aceptada, será la definitiva y se tendrá en cuenta durante la etapa de aprendizaje, tal como se mostrará en el próximo subapartado. Pero si la solución no es satisfactoria, se puede modificar o reparar utilizando conocimiento específico acerca del problema en cuestión.

La evaluación de una solución se realiza normalmente aplicando dicha solución a un problema real, y son sus características las que determinan cuándo se puede llevar a cabo esta evaluación, siendo en ocasiones necesarias el uso de simuladores. Si la solución tiene que modificarse, es necesario identificar y poder explicar los errores cometidos durante su generación, utilizando técnicas basadas en explicaciones. Una vez que los errores han sido identificados, la solución se repara utilizando la explicación del error, lo que garantiza que no volverá a producirse.

#### **D.1.4. Retención de Casos**

Durante esta etapa, se identifican los aspectos que se pueden aprender o memorizar y, por tanto, incluir en la memoria de un sistema CBR. Los algoritmos de aprendizaje deben de tener en cuenta los resultados de la fase anterior. Las tareas más importantes a realizar durante esta etapa son:

- Selección de la información contenida en los casos que deben ser memorizados.
- Definir cómo se debe almacenar dicha información.
- Establecer los mecanismos de indexación del nuevo problema, para así poder reutilizarlo en un futuro.
- Definir la forma de integrar el nuevo caso en la estructura de la memoria.

Para establecer los algoritmos de aprendizaje, es necesario definir si las fuentes de dicho aprendizaje son:

- Las características que describen un problema.
- La solución del problema.
- El resultado obtenido tras la puesta en práctica de la solución.

Los CBR son sistemas dinámicos en los cuales la memoria se debe modificar continuamente. Para explicar mejor el concepto, considérense las dos situaciones siguientes:

- Si un caso es reutilizado y adaptado para generar una nueva solución, este caso se puede generalizar y absorber así parte del nuevo problema, o incluso se puede crear un nuevo caso, añadiéndolo a la memoria del sistema CBR.
- Si para la creación de la solución es necesaria la intervención de un experto humano, normalmente se crea un nuevo caso que representa el conocimiento del experto.

Para memorizar un caso es muy importante determinar cómo y cuándo se debe indexar. En esta operación, la estructura de indexación es crucial. La actualización de la memoria es el paso final de esta fase. El aprendizaje se realiza por medio de:

- La integración de varios casos.
- La eliminación de casos.
- La indexación de los casos. Ajustando cada caso en función del éxito de su reutilización.
- En aproximaciones de conocimiento intensivo, el aprendizaje tiene lugar durante la creación del modelo conceptual del conocimiento, por medio de la interacción de un experto (humano) u otro método artificial de aprendizaje.

## D.2. Variaciones del CBR típico

Los últimos años los sistemas de Razonamiento Basados en Casos han despertado mucho interés por su gran utilidad y versatilidad. La versatilidad que proporcionan estos sistemas ha provocado que existan diferentes modelos de sistemas CBR. No difieren mucho entre sí, pero proporcionan un amplio abanico de posibilidades dependiendo del tipo de problema a tratar. Algunos no requieren pasar por todas las fases de un CBR típico y otros se diferencian en el tipo de tecnologías que usan. Estos diversos modelos, aparte de CBR típico, son los siguientes:

- **Ejemplares:** Se centran en el aprendizaje de definiciones de conceptos (conjunto de ejemplos). Los casos más parecidos se agrupan en clases, las cuales absorben las características más representativas de los casos asociados a ellas. La solución de un problema requiere encontrar la clase que, de forma general, representa las características fundamentales de un ejemplar (problema) en particular.
- **Instancias:** Se centran en problemas en los que hay un número muy grande de instancias (casos), necesarias para representar un amplio espectro de posibilidades. Se utiliza en situaciones en las cuales existe una falta de conocimientos generales acerca de las leyes que rigen el comportamiento de un sistema.
- **Memoria:** En este caso, la memoria se representa como una colección de casos, mientras que el razonamiento se corresponde con el proceso de recuperación de esos casos de la memoria. Estos sistemas utilizan técnicas de procesamiento paralelo, y pueden ser utilizados tanto en problemas con fuertes connotaciones sintácticas como semánticas.
- **Analogías:** Todos aquellos sistemas CBR que intentan resolver un nuevo problema, utilizando casos antiguos provenientes de un dominio de conocimiento diferente. Por tanto, no actúa como un sistema CBR típico, que se basa en la resolución de problemas utilizando casos antiguos procedentes del mismo dominio.

- **Dinámico:** Se encarga de cubrir las fallas que pueden encontrarse en el CBR clásico a la hora de usarlo con sistemas de naturaleza dinámica y dependencia temporal (sistemas de pronósticos y diagnóstico). El sistema DCBR interpreta las características estáticas y dinámicas que le llegan y genera una única.

### D.3. CBR y otras técnicas

Un sistema CBR es una metodología, y por definición una metodología es un conjunto de principios organizados, que guían el manejo de situaciones problemáticas del mundo real.

La conclusión más importante que se extrae de considerar el CBR una metodología, es que dicho sistema puede utilizar cualquier tecnología existente, siempre y cuando se respeten los principios que define dicha metodología. La Figura D.2, muestra las tecnologías que se han utilizado tradicionalmente en cada fase del ciclo de vida de estos sistemas, donde KBS (Knowledge-Based Systems) representa a los sistemas basados en conocimiento, ANN (Artificial Neural Networks) a las redes neuronales, GA (Genetic Algorithms) a los algoritmos genéticos, RBS (Rule-Based Systems) a los sistemas basados en reglas, QR (Qualitative Reasoning) a las técnicas de razonamiento cualitativo, FS (Fuzzy Systems) a los sistemas difusos y CSP (Constraint Satisfaction Problems) a los problemas de satisfacción de restricciones.

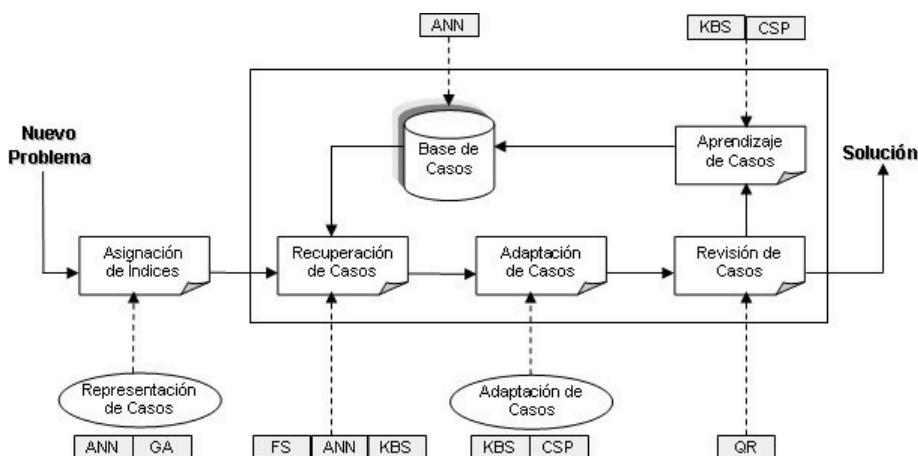


Figura D.2: Posibles tecnologías usadas en la metodología CBR.

Resulta inevitable cuando se trabaja con este tipo de sistemas, el plantearse las distintas posibilidades de interconexión de los mecanismos seleccionados para la ejecución de cada fase del ciclo de vida. A continuación, se estudian las distintas posibilidades de interconexión de tecnologías de IA.

#### Sistemas expertos y CBR

Los sistemas expertos se han utilizado en colaboración con sistemas CBR en muchos casos y de forma muy variada. La unión entre ambas formas de razonamiento, se debe a que comparten áreas similares de aplicación. Los dos modelos de IA son alternativas naturales, utilizadas de forma independiente para aprender y solucionar problemas, o conjuntamente, de tal forma que se puede utilizar un modelo para aprender acerca de un problema.

### **Lógica difusa y CBR**

Se piensa que con sistemas construidos con estas dos tecnologías se pueden mejorar los resultados obtenidos con híbridos que contienen sistemas CBR y sistemas expertos. Utilizan reglas difusas para recuperar casos relevantes a la situación bajo estudio.

### **Algoritmos genéticos y CBR**

Utilizan un sistema CBR para explicar los resultados obtenidos con algoritmos genéticos. Han demostrado que los algoritmos genéticos pueden mejorar el aprendizaje en medios ruidosos.

### **Razonamiento cualitativo y CBR**

Sistemas especializados en problemas hidromecánicos. Tiene una memoria de diseños previamente realizados, la cual se usa para realizar diseños de elementos en nuevos artefactos. El módulo de evaluación consta de un sistema de razonamiento cualitativo y otro de control de condiciones.

### **Redes neuronales y CBR**

Las redes neuronales artificiales no se pueden utilizar de modo exclusivo en combinación con sistemas CBR en situaciones que requieran la justificación del razonamiento. Por el contrario, son apropiadas en áreas en las que sea necesaria la generalización de datos. Si los datos son adecuados y la red neuronal se entrena correctamente, el aprendizaje de la misma se realiza fácilmente. Esta propiedad de las redes neuronales puede resultar particularmente útil, ya que en los sistemas CBR el aprendizaje es parte intrínseca de su ciclo de vida. Así pues, las redes neuronales se pueden utilizar para aprender a recuperar los casos más adecuados de la memoria, o dicho de otra forma, para aprender a identificar la distancia más corta entre varios casos.

## Apéndice E

# Instalación del entorno

En esta sección se describe el proceso de instalación, así como el software necesario para la misma.

### E.1. Prerrequisitos

- Una copia del videojuego Unreal Tournament 2004 (UT2004).
- Unreal Engine 2 Runtime (UE2) and Unreal Development Kit (UDK). UE2 es gratuito para uso no comercial. UDK es una versión libre de Unreal Engine 3. Está incluido en el paquete de instalación de Pogamut 3.
- JDK y Netbeans.
- Pogamut 3.1.

### E.2. Proceso de instalación

Para no tener problemas en el proceso de instalación de todos los elementos que necesitamos, es aconsejable seguir el siguiente orden, ya que al instalar Pogamut pedirá la ubicación de UT2004, UE2 y Netbeans.

1. Instalar el videojuego Unreal Tournament 2004.
2. Instalar JDK y NetBeans
  - a) En Windows 7 instalar Netbeans directamente en C:/ en lugar de en la ubicación por defecto, debido a problemas con los permisos.
3. Instalar Unreal Engine 2 Runtime
4. Por último, instalar Pogamut.
  - a) Realizar la instalación como aparece por defecto, es decir, con todos los elementos seleccionados, ya que todos son necesarios para que todo funcione correctamente.
  - b) Si se han instalado los programas en la ruta por defecto, el instalador de Pogamut los detectará automáticamente. En caso contrario se tendrá que buscar la ruta en la que esté instalado el programa requerido por el proceso de instalación.

## E.3. Ejecución de un bot en UT2004

En esta sección se describe cómo configurar correctamente el servidor de UT2004, de forma que luego se pueda conectar nuestro bot al mismo sin problemas. También se describe el proceso de conexión de dicho bot al servidor utilizando NetBeans.

### E.3.1. Configuración del servidor

Para crear un servidor en UT2004, la forma más sencilla es hacerlo desde el propio juego. Para ello, se abre UT2004 y se selecciona la opción “Host Game”. Una vez hecho esto, se debe seleccionar el tipo de juego. Para que éste sea compatible con nuestro bot, hay que elegir uno de los tipos de juego personalizados, situados al final de la lista (Figura E.1). Lo más común es seleccionar “GameBots DeathMatch”.



Figura E.1: Pantalla de selección de juego.

Una vez hecho esto, configurar el juego a gustos. En la sección “Reglas de servidor” hay que tener siempre en cuenta las siguientes consideraciones (Figura E.2):

- Activar la opción “Servidor LAN” para mejorar el rendimiento si se trabaja con ordenadores conectados en LAN.
- Deseleccionar la opción “Anunciar servidor” para evitar problemas con copias ilegales de UT2004.
- Activar “Ignore UTAN Bans” para evitar problemas con copias ilegales de UT2004.

Por último, podemos crear dos tipos de servidores:

- Mixto (listen): Nada más crear el servidor, se pasa a jugar en él y, posteriormente, se pueden conectar otros bots contra los que se jugaría. Esta opción no permite visualizar los acontecimientos que ocurren en el servidor, como es el caso del “servidor dedicado”.



Figura E.2: Reglas de servidor.

- Dedicado: Este tipo de servidor permite visualizar en modo texto la configuración del servidor y los acontecimientos que ocurren, tales como la conexión de un jugador o bot, la muerte y resurrección de los mismos, etc.

### E.3.2. Conexión del bot al servidor

Lo primero que se debe hacer es abrir el proyecto en NetBeans. Una opción inteligente sería construir el bot sobre “EmptyBot”, un proyecto de ejemplo incluido por Pogamut, que sería el equivalente al “Hello world” de los bots. Para ello seleccionar “nuevo proyecto” en NetBeans, seleccionar 00-Emptybot situado en la carpeta Samples/Pogamut UT2004 y se le da un nombre. El proyecto quedará guardado por defecto en Documentos/NetBeansProjects. La Figura E.3 muestra como acceder al código fuente de dicho proyecto.

A continuación, en la pestaña “Services”, click derecho sobre “UT2004 Servers” y seleccionar “Add server” (Figura E.4). En el diálogo que aparece (Figura E.5) se elije un nombre para el servidor y, en cuanto a la URI, tenemos dos opciones:

- Si el servidor está en el mismo ordenador desde el cual se establece la conexión del bot, se escribe localhost (si localhost no funciona probar con 127.0.0.1:3001 en su lugar).
- Escribir la IP del ordenador donde se encuentra el servidor.

Una vez hecho esto, click en “Close” y todo estará preparado para ejecutar el bot sobre el servidor. En caso de aparecer un triángulo amarillo con una exclamación sobre el servidor que se ha creado, revisar la configuración del mismo, ya que posiblemente no haya problemas para acceder a él desde el ordenador donde está alojado el servidor pero sí desde uno externo.

Por defecto, siempre aparecerá el puerto 3001 al poner la IP. Esto se debe a que los puertos por defecto son:

- 3000 para BotConnection.



Figura E.3: Acceso a código fuente en Netbeans.

- 3001 para ControlServer.
- 3002 para SpectatorConnection.

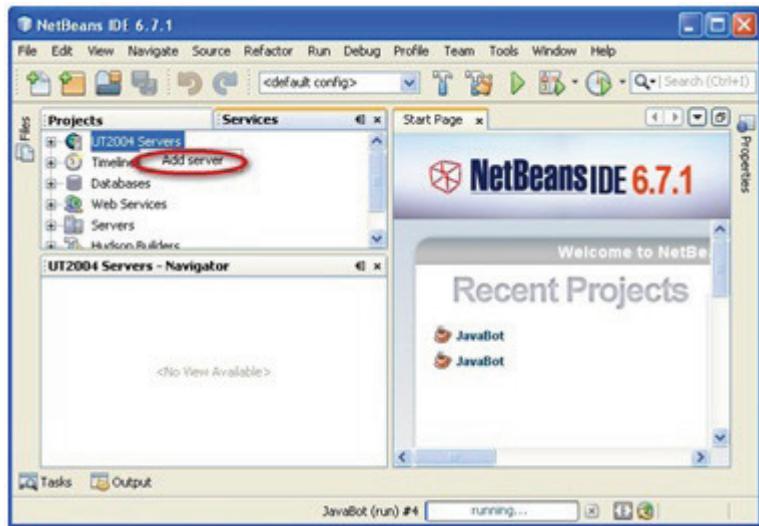


Figura E.4: Añadir servidor del juego.

Ahora, el servidor esta en ejecución y la IDE sabe como conectarse a él. Para ejecutar el bot simplemente corremos el bot mediante el botón con el triángulo verde de “play”. Si todo funciona, el bot se conectará al servidor y Netbeans mostrará la información referente a su ejecución. Si se desea inspeccionar el bot desde el juego, hay dos opciones.

- Abrir el juego y conectarlo al servidor como jugador o espectador.
- Desde NetBeans, hacer click derecho sobre el servidor y seleccionar Spectate (Figura E.6).

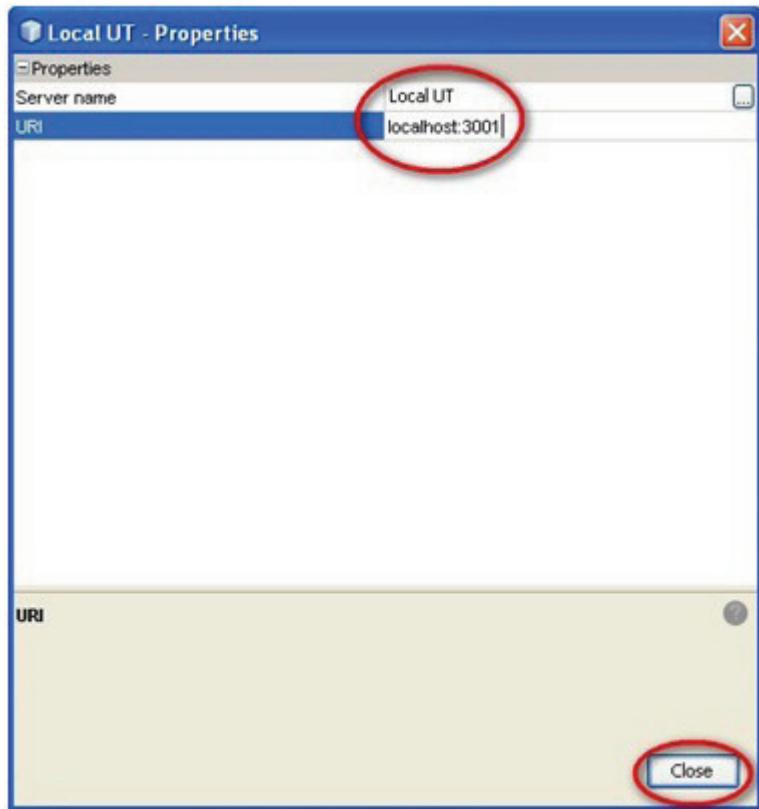


Figura E.5: Configurar servidor del juego.

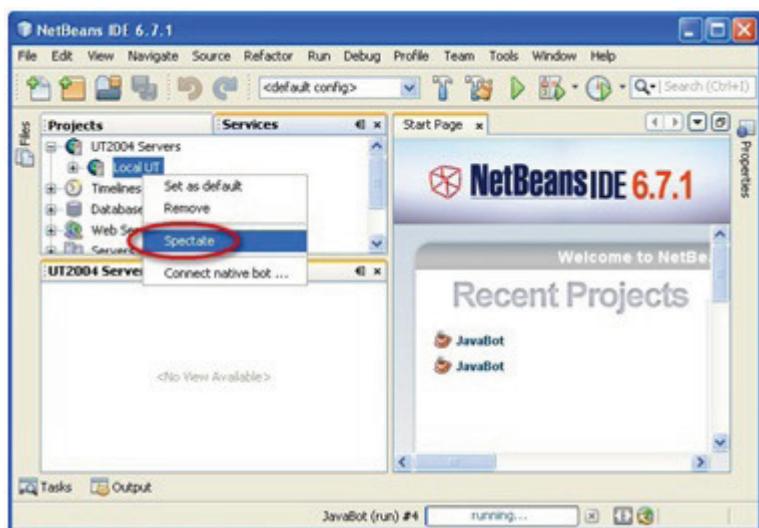


Figura E.6: Entrar como espectador al juego.

Por último, GAMEBOTS2004 incluye funcionalidades especiales, tales como la visualización de los navegadores y las líneas de movimiento, los rayos para detectar obstáculos, etc., los cuales se pueden activar y desactivar mediante un menú al que se accede presionando ALT + H durante

la ejecución del juego (Figura E.7).



Figura E.7: Pantalla de debug dentro del juego.

## Apéndice F

# Lista de comandos y mensajes

### F.1. Lista de comandos

En la librería *cz.cuni.amis.pogamut.ut2004.communication.messages.gbCommands* están todos los comandos que se pueden introducir en GameBots2004. Al usar java con Netbeans no es necesario introducir los comandos de manera literal. Java permite tener una clase para cada uno de los comandos que se pueden manejar. De esta manera, cada vez que se use en una clase un comando específico solo habrá que importar la clase que se corresponde con el comando necesario.

En resumen los gbCommands son las acciones que se pueden realizar en GameBots2004 pero java da una interfaz de nivel superior con la que poder utilizarlos sin tener que preocuparse de tener que llamar a cada uno de los comandos de manera literal.

La Tabla F.1 contiene toda la lista de comandos, la mayoría se entienden por sí mismos así que no es necesario explicarlos, aun así dentro del javadoc de pogamut hay una extensa explicación de los campos y las funciones que componen cada una de las clases (una por comando). Además en el javadoc se puede ver con qué comando de GameBots2004 está relacionada cada clase.

Act	AddBot	AddInventory
AddRay	Combo	CommandPlayer
Configuration	ConfigurationObserver	Console
ContinuousMove	DialogBegin	DialogCancel
DialogEnd	DialogItem	DisconnectObserver
Dodge	DriveTo	EndPlayers
EnterVehicle	FactoryUse	FastTrace
GetAllInvetories	GetAllNavPoints	GetAllStatus
GetGameInfo	GetItemCategory	GetMaps
GetPath	GetPlayers	GetSelf
GetSpecialObjects	GetVisibleObjects	GiveInventory
ChangeAttribute	ChangeMap	ChangeTeam
ChangeWeapon	CheckReachability	Initialize
InitializeObserver	Jump	Kick
LeaveVehicle	Move	PasswordReply
Pause	Pick	Ping
PlaySound	Quit	Ready
Record	RemoveRay	Respawn

Rotate	SendMessage	SetCrouch
SetDialog	SetGameSpeed	SetLock
SetPassword	SetPlayerControl	SetRoute
SetSendKeys	SetSkin	SetWalk
Shoot	ShowText	SpawnActor
StartAnimation	StartPlayers	Stop
StopRecord	StopShooting	Throw
Trace	TurnTo	

Tabla F.1: Lista de comandos de GameBots2004.

## F.2. Lista de mensajes

En la librería *cz.cuni.amis.pogamut.ut2004.communication.messages.gbInfoMessages* están todos los mensajes (síncronos y asíncronos) que GameBots2004 envía y que sirven para saber cómo está el entorno del juego (objetos, jugadores, escenario...) y el bot.

Al usar java con Netbeans no es necesario leer los mensajes de manera literal. Java permite tener una clase para cada uno de los mensajes.

En resumen los gbInfoMessages son los mensajes que se reciben de GameBots2004 pero java da una interfaz más compleja con la que poder recoger los mensajes y tratarlos como se crea necesario.

La Tabla F.2 contiene la lista de mensajes, dentro del javadoc de pogamut hay un extensa explicación de los campos y las funciones que componen cada una de las clases (una por mensaje). Además en el javadoc se puede ver con qué mensaje de GameBots2004 está relacionada cada clase.

AddInventoryMsg	AdrenalineGained	AliveMessage
AnimationBotID	AnimationEnd	AnimationPort
AnimationStop	AutoTraceRay	BeginMessage
BombInfo	BombInfo. ObjectDisappeared	BotDamaged
BotKilled	Bumped	ComboStarted
ConfigChange	DialogCommand	DialogFailed
DialogOk	DominationPoint	DominationPoint. ObjectDisappeared
EndMessage	EnteredVehicle	FactoryUsed
FallEdge	FastTraceResponse	FlagInfo
FlagInfo. ObjectDisappeared	GameInfo	GamePaused
GameResumed	GlobalChat	HandShakeEnd
HandShakeStart	HearNoise	HearPickup
HelloBotHandshake	HelloControlServer Handshake	HelloObserver Handshake
ChangedWeapon	IncomingProjectile	InfoMessages
InitedMessage	Item	Item. ObjectDisappeared
ItemCategory	ItemCategoryEnd	ItemCategoryStart
ItemListEnd	ItemListStart	ItemPickedUp

JumpPerformed	KeyEvent	Landed
LockedVehicle	LostInventory	MapFinished
MapChange	MapList	MapListEnd
MapListStart	Mover	Mover. ObjectDisappeared
MoverListEnd	MoverListStart	Mutator
MutatorListEnd	MutatorListStart	MyInventory
MyInventoryEnd	MyInventoryStart	NavPointListEnd
NavPointListStart	NavPointNeighbour Link	NavPointNeighbour LinkEnd
NavPointNeighbour LinkStart	ObjectSelected	PasswdOk
PasswdWrong	Password	PathList
PathListEnd	PathListStart	Player
Player. ObjectDisappeared	PlayerDamaged	PlayerInput
PlayerJoinsGame	PlayerKilled	PlayerLeft
PlayerListEnd	PlayerListStart	PlayerScore
Pong	Reachable	RecordingEnded
RecordingStarted	Self	ShootingStarted
ShootingStopped	Spawn	TeamChanged
TeamChat	TeamScore	Thrown
TraceResponse	Trigger	Vehicle
Vehicle. ObjectDisappeared	VolumeChanged	WallCollision
WeaponUpdate		ZoneChangedBot

Tabla F.2: Lista de mensajes de GameBots2004.



# Apéndice G

## Listeners

A continuación se muestra la lista completa de eventos (listeners), ordenada por grupos, que se pueden capturar y tratar como anteriormente se ha explicado.

### Lotes síncronos

Comienzo y finalización de la transmisión de lotes o paquetes síncronos:

- HandShakeStart / HandShakeEnd
- ItemCategoryStart / ItemCategoryEnd
- ItemListStart / ItemListEnd
- MutatorListStart / MutatorListEnd
- MyInventoryStart / MyInventoryEnd
- PathListStart / PathListEnd
- PlayerListStart / PlayerListEnd

### Eventos de objetos

Eventos especiales referentes a objetos:

- WorldObjectEvent (superclase de los siguientes, es decir, cualquier evento de objeto).
- WorldObjectAppearedEvent
- WorldObjectDestroyedEvent
- WorldObjectDisappearedEvent
- WorldObjectFirstEncounteredEvent
- WorldObjectUpdatedEvent

## **Items / Inventory**

Eventos para el control de elementos del entorno o del inventario del propio bot:

- AdrenalineGained
- AddInventoryMsg
- ItemDescriptorObtained
- ItemPickedUp
- LostInventory
- WeaponUpdate
- Reachable

## **Puntos de Navegación**

Eventos para el control de movimiento por puntos de navegación:

- NavPointNeighbourLink
- NavPointListStart / NavPointListEnd
- NavPointNeighbourLinkStart / NavPointNeighbourLinkEnd

## **Mapa**

Eventos para controlar el cambio de mapa, la lista de mapas...:

- MapFinished
- MapChange
- MapList
- MapListEnd
- MapListObtained
- MapListStart
- MapPointListObtained

## **Player**

Eventos que controlan cual dato o estadistica sobre los rivales:

- PlayerDamaged
- PlayerInput
- PlayerJoinsGame

- PlayerKilled
- PlayerLeft
- PlayerListObtained
- PlayerScore
- ComboStarted

## **Mutator**

Eventos para manejar los mutadores:

- Mutator
- MutatorListObtained

## **Sonidos**

Eventos que recogen sonidos del entorno del juego:

- HearNoise
- HearPickup
- VolumeChanged

## **Mover**

Eventos para controlar los ascensores y demás elementos móviles del juego:

- MoverListEnd
- MoverListObtained
- MoverListStart

## **Dialog**

Eventos para manejar los dialogos entre jugadores:

- DialogCommand
- DialogFailed
- DialogOk

## **Vehículos**

Eventos para manejar vehículos:

- EnteredVehicle
- LockedVehicle

## **Disparar**

Eventos que controlan los disparos del bot:

- ShootingStarted
- ShootingStopped

## **Bot**

Eventos para manejar, controlar e informar de todas las estadísticas y situaciones en las que se ve comprometido el bot (le dañan, le matan, se choca...):

- BotDamaged
- BotFirstSpawned
- BotKilled
- Bumped
- ChangedWeapon
- FallEdge
- JumpPerformed
- Landed
- Spawn
- Thrown
- WallCollision
- ZoneChangedBot

## **Grabar**

Respuesta a los comandos REC y STOPREC respectivamente:

- RecordingStarted
- RecordingEnded

## **Estado del juego**

Se pone y se quita la pausa del juego:

- GameResumed
- GamePaused

## **Path**

Eventos para manejar el Path. En la clase Path se encuentra la función `getPath()`. Una vez enviada esta petición, devuelve un lote PathList cuyo comienzo y final está delimitado por PathListStart y PathListEnd respectivamente:

- Path
- PathList
- PathListStart / PathListEnd

## **Otros**

Resto de eventos que no tienen una clasificación por grupo definida:

- ObjectSelected
- BeginMessage
- EndMessage
- FactoryUsed
- FastTraceResponse
- GBEvent
- InitCommandRequest
- KeyEvent
- ListObtained
- ReadyCommandRequest
- TraceResponse
- Trigger
- WorldEventIdentityWrapper



## Apéndice H

# Variables de entorno

Hay muchas variables de entorno que se pueden controlar, pero que de verdad puedan usarse en una partida DeathMatch no tantas. A continuación se muestran todas las variables de entorno que pueden controlarse para una partida DeathMatch y cuáles son las que se han elegido y porqué. Cada tabla contiene las posibles variables de entorno que te da un módulo.

### Game

VARIABLE	¿QUE HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getFragLimit()	Número de puntos necesarios para ganar.	SI	Junto con el número de muertes que lleva el bot, se puede saber lo que queda para ganar.
getFullHealth()	Máximo nivel de salud permitido.	NO	Es un valor fijo conocido: 199.
getMaxAdrenaline()	Máximo nivel de adrenalina permitido.	NO	Es un valor fijo conocido: 100.
getMaxArmor()	Máximo nivel de escudo total permitido.	NO	Es un valor fijo conocido: 150.
getMaxHealth()	Máximo nivel de salud.	NO	Es un valor fijo conocido: 100.
getMaxHighArmor()	Máximo nivel de escudo fuerte.	NO	Es un valor fijo conocido: 50.
getMaxLowArmor()	Máximo nivel de escudo débil.	NO	Es un valor fijo conocido: 100.
getMaxMultiJump()	Máximo número de saltos combinados.	NO	Es un valor fijo conocido: 2.
getMutators()	Lista de mutadores.	NO	No se usan para no complicar el juego.
getPlayerDeaths (UnrealId id)	Número de muertes de un jugador.	NO	No se usa para no complicar el juego.

VARIABLE	<i>¿QUE HACE?</i>	SI/ NO	<i>¿POR QUÉ?</i>
getPlayerScore (UnrealId id)	Número de puntos de un jugador.	NO	Redundante.
getPlayerScores()	Mapa con la puntuación de los jugadores.	NO	Redundante.
getRemainingTime()	Tiempo que queda de partida.	SI	Válido para saber el tiempo que queda para terminar.
getStartAdrenaline()	Nivel inicial de adrenalina.	NO	Es un valor fijo conocido: 0.
getStartHealth()	Nivel inicial de salud.	NO	Es un valor fijo conocido: 100
getTargetAdrenaline()	Nivel mínimo de adrenalina para ejecutar combos.	NO	No usa combos el bot.
getTime()	Tiempo que lleva la partida.	NO	Con saber el tiempo para terminar es suficiente.
getTimeLimit()	Tiempo límite del juego.	NO	Con saber el tiempo para terminar es suficiente.
getWeaponsStay()	Dice si las armas se pueden recoger o no.	NO	Es un valor fijo conocido. Permitido.
isBotsPaused()	Dice si los bots están pausados o en marcha.	NO	Siempre los bots están en marcha.

Tabla H.1: Variables de entorno obtenidas del módulo Game.

## AgentInfo

VARIABLE	<i>¿QUÉ HACE?</i>	SI/ NO	<i>¿POR QUÉ?</i>
atLocation(ILocated location) atLocation(ILocated location, double epsilon) atLocation(String objectId) atLocation(String objectId, double epsilon)	Dice si el bot está en una posición u objeto dado. Puede tener un margen de error épsilon.	NO	No es necesario saber la posición exacta del bot.
getAccelerationRate()	Devuelve el ratio de aceleración del bot.	NO	Dato de nivel avanzado.

VARIABLE	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getAdrenaline()	Cantidad de adrenalina.	NO	Al no haber mutators no es necesario.
getAirControl()	Movimiento del bot en el aire.	NO	Dato de nivel avanzado.
getAirSpeed()	Máxima velocidad del bot en el aire.	NO	Dato de nivel avanzado.
<b>getArmor()</b>	Cantidad de escudo.	SI	Dato básico de estado del bot.
getBaseSpeed()	Máxima velocidad base del bot.	NO	Dato de nivel avanzado.
<b>getCurrentAmmo()</b>	Cantidad de munición en el arma actual y disparo primario.	SI	Necesario para ver si está escaso de munición.
getCurrentSecondaryAmmo()	Cantidad de munición en el arma actual y disparo secundario.	NO	Controla la munición global.
getCurrentVolumeDamagePerSec()	Cantidad de daño por segundo por estar en el objeto actual.	NO	Dato de nivel avanzado.
getCurrentVolumeDamageType()	Tipo de daño causado por estar en el objeto actual.	NO	Dato de nivel avanzado.
getCurrentVolumeFluidFriction()	Fricción de los fluidos en el mapa.	NO	Dato de nivel avanzado.
getCurrentVolumeGroundFriction()	Fricción del suelo en el mapa.	NO	Dato de nivel avanzado.
getCurrentWeapon()	Devuelve el identificador del arma actual.	NO	Siempre maneja un arma, da igual cual.
getCurrentZoneGravity()	Gravedad en la zona actual del mapa.	NO	Dato de nivel avanzado.
getCurrentZoneVelocity()	Velocidad de tracción en la zona actual del mapa.	NO	Dato de nivel avanzado.
getDamageScaling()	Factor de daño aumentado.	NO	Dato de nivel avanzado.
<b>getDeaths()</b>	Número de muertes sufridas.	SI	Interesante para saber si está arriesgando mucho o no.
getDistance(ILocated location)	Distancia del bot a una localización.	NO	No es necesario saber la distancia a un punto.
getDodgeSpeedFactor()	Máxima velocidad del bot mientras esquiva.	NO	Dato de nivel avanzado.
getDodgeZBoost()	Impulso del agente en el eje Z mientras esquiva.	NO	Dato de nivel avanzado.
getFallSpeed()	Máxima velocidad del bot mientras cae.	NO	Dato de nivel avanzado.

VARIABLE	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getFloorLocation()	Distancia hacia el suelo más cercano.	NO	Dato de nivel avanzado.
<b>getHealth()</b>	Cantidad de salud.	SI	Dato básico del estado del bot.
getHighArmor()	Cantidad de escudo fuerte.	NO	Redundante.
getJumpZBoost()	Impulso del bot sobre el eje Z mientras salta.	NO	Dato de nivel avanzado.
<b>getKills()</b>	Número de muertes cometidas.	SI	Junto con el número de muertes para ganar dice lo que queda para ganar.
getLadderSpeed()	Máxima velocidad del bot mientras está en una escalera.	NO	Dato de nivel avanzado.
getLocation()	Localización absoluta del bot sobre el mapa.	NO	No interesa saber dónde está el bot.
getLowArmor()	Cantidad de escudo débil.	NO	Redundante.
getScore()	Cantidad de puntos del bot.	NO	Redundante.
getSuicides()	Número de suicidios.	NO	Solo interesa el número de muertes, no como han sido.
getTime()	Tiempo de juego desde que empezó.	NO	Con el tiempo que queda para terminar es suficiente.
getVelocity()	Velocidad actual.	NO	Dato superfluo.
getWaterSpeed()	Máxima velocidad de movimiento del bot en el agua.	NO	Dato de nivel avanzado.
hasArmor()	Dice si tiene el escudo lleno.	NO	Con saber la cantidad es suficiente.
hasFastFire()	Dice si tiene el bonus especial: Fuego rápido.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
hasHighArmor()	Dice si tiene el escudo fuerte lleno.	NO	Con saber la cantidad es suficiente.
hasInvisibility()	Dice si tiene el bonus especial: Invisibilidad.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
hasLowArmor()	Dice si tiene el escudo débil lleno.	NO	Con saber la cantidad es suficiente.

VARIABLE	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
hasRegeneration()	Dice si tiene el bonus especial: Regeneración.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
hasSpeed()	Dice si tiene el bonus especial: Rapidez.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
hasUDamage()	Dice si tiene el bonus especial: Multiplicador de daño.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
hasWeapon()	Dice si el bot tiene un arma en la mano o no.	NO	Siempre tiene un arma, ya que no las arroja.
isAdrenalineFull()	Dice si está lleno de adrenalina.	NO	Con saber la cantidad es suficiente.
isAdrenalineSufficient()	Dice si tiene suficiente adrenalina para activar bonus.	NO	No están activados los bonus especiales / mutators.
isAtLocation(ILocated location)	Dice si está en una localización específica.	NO	No interesa saber si el bot está en un sitio específico.
isCrouched()	Dice si está agachado.	NO	No importa la posición del bot, siempre está de pie.
isCurrentZoneNeutral()	Dice si el bot está en una zona neutral.	NO	Dato de nivel avanzado.
isFacing(ILocated location) isFacing(ILocated location, double angle)	Dice si el bot esta frente a una localización. Puede tener un ángulo de margen.	NO	No interesa saber dónde está el bot.
isHealthy()	Dice si el bot está sano (no herido).	NO	Con saber la cantidad de salud es suficiente.
isMoving()	Dice si el bot se está moviendo.	NO	No es importante al determinar un comportamiento.
isPrimaryShooting()	Dice si el bot está disparando con su disparo primario.	NO	No es importante al determinar un comportamiento.
isSecondaryShooting()	Dice si el bot está disparando con su disparo secundario.	NO	No es importante al determinar un comportamiento.
isShooting()	Dice si el bot está disparando.	NO	No es importante al determinar un comportamiento.
isSuperHealthy()	Dice si el bot está sano al máximo.	NO	Con saber la cantidad de salud es suficiente.

VARIABLE	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
isTouchingGround()	Dice si el bot está tocando el suelo con los pies.	NO	No interesa saber si esta en el aire o en el suelo.
isWalking()	Dice si el bot está andando.	NO	No es importante.

Tabla H.2: Variables de entorno obtenidas del módulo AgentInfo.

## Players

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
canReachEnemies()	Dice si el bot puede alcanzar a algún enemigo.	NO	Con “canSeePlayers()” es suficiente.
canReachFriends()	Dice si el bot puede alcanzar a algún amigo.	NO	Con “canSeePlayers()” es suficiente.
canReachPlayers()	Dice si el bot puede alcanzar a algún jugador.	NO	Con “canSeePlayers()” es suficiente.
canSeeEnemies()	Dice si el bot puede ver a algún enemigo.	NO	Con “canSeePlayers()” es suficiente.
canSeeFriends()	Dice si el bot puede ver a algún amigo.	NO	Con “canSeePlayers()” es suficiente.
canSeePlayers()	Dice si el bot puede ver a algún jugador.	SI	Cualquier jugador es enemigo.

Tabla H.3: Variables de entorno obtenidas del módulo Players.

## Senses

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getTimeDelta()	Devuelve el tiempo delta de UT2004.	NO	No es necesario.
hasDied()	Dice si el bot ha muerto recientemente.	NO	Tiene que borrar el flag.
hasDiedOnce()	Dice si el bot ha muerto recientemente. Limpia el flag.	SI	Cuando muere tiene que recoger armas.

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
isAdrenalineGained()	Dice si el bot ha obtenido recientemente adrenalina.	NO	No es interesante.
isAdrenaline GainedOnce()	Dice si el bot ha obtenido recientemente adrenalina. Limpia el flag.	NO	No es interesante.
isBeingDamaged()	Dice si el bot está siendo dañado.	NO	No es interesante.
isBeingDamaged Once()	Dice si el bot está siendo dañado. Limpia el flag.	NO	No es interesante.
isBumping()	Dice si el bot está golpeándose con otro jugador o con la geometría.	NO	Redundante.
isBumpingOnce()	Dice si el bot está golpeándose con otro jugador o con la geometría. Limpia el flag.	NO	Redundante.
isBumpingPlayer()	Dice si el bot está golpeándose con otro jugador.	NO	Redundante.
isBumpingPlayerOnce()	Dice si el bot está golpeándose con otro jugador. Limpia el flag.	NO	Redundante.
isCausingDamage()	Dice si el bot está causando daño.	NO	No es interesante.
isCausingDamageOnce()	Dice si el bot está causando daño. Limpia el flag.	NO	No es interesante.
isColliding()	Dice si el bot está chocando con la geometría.	NO	No es necesario.
isCollidingOnce()	Dice si el bot está chocando con la geometría. Limpia el flag.	NO	No es necesario.
isFallEdge()	Dice si el bot ha caído por una cornisa.	NO	No es necesario.
isFallEdgeOnce()	Dice si el bot ha caído por una cornisa. Limpia el flag.	NO	No es necesario.
isHearingNoise()	Dice si el bot está escuchando algún ruido.	NO	No es necesario.
isHearingNoiseOnce()	Dice si el bot está escuchando algún ruido. Limpia el flag.	NO	No es necesario.
isHearingPickup()	Dice si el bot está escuchando un objeto recogido.	NO	No es necesario.

VARIABLES	<i>¿QUÉ HACE?</i>	SI/ NO	<i>¿POR QUÉ?</i>
isHearingPickupOnce()	Dice si el bot está escuchando un objeto recogido. Limpia el flag.	NO	No es necesario.
isHitPlayer()	Dice si el bot golpea (dispara) a otro jugador.	NO	Redundante.
isHitPlayerOnce()	Dice si el bot golpea (dispara) a otro jugador. Limpia el flag.	NO	Redundante.
isItemPickedUp()	Dice si el bot ha recogido algún ítem recientemente.	NO	No es necesario.
isItemPickedUpOnce()	Dice si el bot ha recogido algún ítem recientemente. Limpia el flag.	NO	No es necesario.
isPlayerKilled() isPlayerKilled (Player player) isPlayerKilled (UnrealId playerId)	Dice si algún jugador ha muerto recientemente. Puede comprobar a un único jugador.	NO	No es interesante.
isPlayerKilledOnce() isPlayerKilledOnce (Player player) isPlayerKilledOnce (UnrealId playerId)	Dice si algún jugador ha muerto recientemente. Puede comprobar a un único jugador. Limpia el flag.	NO	No es interesante.
isShot()	Dice si el bot estaba siendo dañado por otro jugador.	NO	Redundante.
isShotOnce()	Dice si el bot estaba siendo dañado por otro jugador. Limpia el flag.	NO	Redundante.
seeIncoming Projectile()	Dice si el bot ve algún proyectil acercándose.	NO	Tiene que borrar el flag.
seeIncoming ProjectileOnce()	Dice si el bot ve algún proyectil acercándose. Limpia el flag.	SI	Avisa si hay disparos.

Tabla H.4: Variables de entorno obtenidas del módulo Senses.

## Items

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getItemRespawnTime (Item item) getItemRespawnTime (ItemType itemType)	Tiempo que tardan en aparecer los objetos renacidos, en función de su tipo.	NO	Da igual lo que tarden en aparecen, cuando aparezcan los recogerá.
isPickupSpawned (Item item) isPickupSpawned (UnrealId itemId)	Dice si el ítem ha renacido o todavía no hay nada en ese punto.	NO	Da igual si ha aparecido o no, cuando aparezca lo recogerá.

Tabla H.5: Variables de entorno obtenidas del módulo Items.

## Weaponry

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
getAmmo(ItemType ammoOrWeaponType)	Cantidad de munición de un tipo de arma o munición.	NO	No necesario.
getCurrentAlternate Ammo()	Cantidad de munición en el inventario para el disparo secundario del arma actual.	NO	No necesario.
getCurrentAmmo()	Cantidad de munición en el inventario para el disparo del arma actual.	NO	No necesario.
getCurrentPrimary Ammo()	Cantidad de munición en el inventario para el disparo primario del arma actual.	NO	No necesario.
getPrimaryWeapon Ammo(ItemType weaponType)	Cantidad de munición del disparo primario de un arma que el bot tiene.	NO	No necesario.
getSecondaryWeapon Ammo(ItemType weaponType)	Cantidad de munición del disparo secundario de un arma que el bot tiene.	NO	No necesario.
getWeapon( ItemType weaponType)	Devuelve el objeto arma, si la tiene.	SI	Indica la cantidad de munición que tiene un arma del inventario.
getWeaponAmmo (ItemType weaponType)	Cantidad de munición primaria y secundaria de un tipo de arma que el bot tiene.	NO	No necesario.
getWeaponInventoryId (WeaponDescriptor weaponDescriptor)	Identificador de un arma del inventario, si la tiene.	NO	No necesario.

VARIABLES	¿QUÉ HACE?	SI/ NO	¿POR QUÉ?
hasAmmo(ItemType ammoType)	Dice si el bot tiene munición de un tipo dado.	NO	No necesario.
hasAmmoForWeapon (ItemType weaponType)	Dice si el bot tiene munición de un tipo de arma.	NO	No necesario.
hasLoadedMelee Weapon()	Dice si el bot tiene en el inventario algún arma con munición de combate cuerpo a cuerpo.	NO	No necesario.
hasLoadedRanged Weapon()	Dice si el bot tiene en el inventario algún arma con munición de combate a distancia.	NO	No necesario.
hasLoadedWeapon()	Dice si el bot tiene en el inventario algún arma con munición.	NO	No necesario.
hasLoadedWeapon (ItemType weapon)	Dice si el bot tiene en el inventario un tipo de arma específico con munición.	NO	No necesario.
hasLowAmmoFor Weapon(ItemType weaponType, double lowRatio)	Dice si el bot tiene un arma específica por debajo de una cantidad mínima de munición.	NO	No necesario.
hasPrimaryLoaded Weapon(ItemType weapon)	Dice si el bot tiene un arma específica con munición primaria.	NO	No necesario.
hasPrimaryLow AmmoForWeapon (ItemType weaponType,double lowRatio)	Dice si el bot tiene un arma específica por debajo de una cantidad mínima de munición primaria.	NO	No necesario.
hasPrimaryWeapon Ammo(ItemType weaponType)	Dice si el bot tiene un arma específica con munición primaria.	NO	No necesario.
hasSecondaryLoaded Weapon(ItemType weapon)	Dice si el bot tiene un arma específica con munición secundaria.	NO	No necesario.
hasSecondaryLow AmmoForWeapon (ItemType weaponType, double lowRatio)	Dice si el bot tiene un arma específica por debajo de una cantidad mínima de munición secundaria.	NO	No necesario.
hasSecondaryWeapon Ammo(ItemType weaponType)	Dice si el bot tiene un arma específica con munición secundaria.	NO	No necesario.
hasWeapon(ItemType. Group weaponGroup)	Dice si el bot tiene en el inventario algún arma de un grupo determinado.	NO	No necesario.

VARIABLES	<i>¿QUÉ HACE?</i>	SI/ NO	<i>¿POR QUÉ?</i>
<code>hasWeapon(     ItemType     weaponType)</code>	Dice si el bot tiene en el inventario un arma específica.	SI	Comprueba si dicha arma está en el inventario.
<code>hasWeaponAmmo(     ItemType weaponType)</code>	Dice si el bot tiene munición de un arma (primaria + secundaria).	NO	No necesario.
<code>isLoaded(ItemType. Group weaponGroup)</code>	Dice si el bot tiene algún arma de un grupo determinado con munición.	NO	No necesario.
<code>isLoaded(ItemType     weaponType)</code>	Dice si el bot tiene algún arma específica con munición.	NO	No necesario.

Tabla H.6: Variables de entorno obtenidas del módulo Weaponry.



## Apéndice I

# Funciones de la base de casos

A continuación se muestra el conjunto de funciones que son necesarias para tener controlada la base de casos, junto con una pequeña explicación de su función:

- **dbDelete():** Borra todos los casos existentes.
- **dbWrite(Case c):** Escribe un nuevo caso. Solamente se usa al inicio para cargar la memoria del bot, después como no se crean nuevos casos no es necesaria.
- **dbUpdate(Case c):** Actualiza la adaptabilidad de un caso ya que es el único caso dinámico.
- **isPerfect(Case c, Case c\_aux):** Comprueba lo perfecto que es un caso de la base de casos, con respecto al caso que se está produciendo en el entorno en ese momento. Aquí es donde se encuentran las métricas que definen que caso se parece más.
- **dbBehaviour(Case c):** Elije un caso de la base de casos. Saca todos los casos que están dentro de los considerados “visibles”. Los visibles son los “N” primeros casos ordenados por adaptabilidad (el valor N depende de la ventana). Una vez se tiene la lista de “N” casos se comprueba cuál de ellos es el más idóneo llamando a la función **isPerfect(Case c, Case c\_aux)** y se lee mediante la función **dbRead(int id)**.
- **dbRead(int id):** Lee un único caso con un ID determinado.
- **dbCharge():** Función que se encarga de cargar la memoria del bot (los casos predefinidos).



## Apéndice J

# Acciones simples

A continuación se va a mostrar un completo análisis de todas las acciones simples que se pueden considerar hojas de cualquier árbol de comportamiento. Aunque no todas tienen que estar en el árbol.

Además de mostrarlas, se explicará porqué se han elegido dichas acciones y porqué se han creado de esa manera y no de otra, ya que hay más de una que puede crearse de muchas maneras distintas.

Están separadas por bloques, puesto que hay varias acciones simples de recoger objetos y de atacar.

### J.1. Caminar (Walk)

El modo de caminar es simple: Camina a través de los puntos de navegación.

Para darle un mayor realismo, en función de una variable aleatoria intercambia el destino entre el punto más cercano o el segundo punto más cercano. Si no encuentra ningún punto visible gira una cierta cantidad de grados y vuelve a buscar puntos.

A continuación se muestran las posibles opciones que se podían tener en cuenta a la hora de caminar y cuáles han sido elegidas.

#### Posibilidad: Forma de andar

- Puntos de navegación.
- Localizaciones exactas.

#### Elección: Puntos de navegación

Se mueve por puntos de navegación para evitar lo máximo posible los atascos en zonas de acceso complicado.

Para un mayor realismo, se puede ir al punto de navegación más cercano o al segundo más cercano (cambia de opción de manera aleatoria).

### **Posiblibidad: Velocidad**

Se mantiene la velocidad normal del bot.

### **Posiblibidad: Saltar, esquivar o disparar.**

No se tienen en cuenta ya que el caminar debería producirse en zonas sin peligro.

### **Posiblibidad: Girar**

Cuando no detecta un punto de navegación, gira 10000º, para poder buscar un nuevo punto.

## **J.2. Recoger objetos**

Se pueden llegar a recoger 25 elementos distintos en los mapas (Tabla J.1):

Salud	Munición: Bio rifle
Escudo	Munición: Flak cannon
Adrenalina	Munición: Ion Painter
Arma: Bio rifle	Munición: Lighting gun
Arma: Flak cannon	Munición: Link gun
Arma: Ion Painter	Munición: Mini gun
Arma: Lighting gun	Munición: Redeemer
Arma: Link gun	Munición: Rocket Launcher
Arma: Mini gun	Munición: Shock rifle
Arma: Redeemer	Munición: Sniper rifle
Arma: Rocket Launcher	Munición: Assault rifle
Arma: Shock rifle	Munición: Granade
Arma: Sniper rifle	

Tabla J.1: Tipos de objetos que el juego permite recoger.

Cada uno de estos ítems se puede recoger de manera individual o en grupo por lo que su explosión combinatoria es de  $2^{25} - 1$ .

De esta manera hay que reducir ese número a las combinaciones más importantes.

Principalmente hay que tener en cuenta, la salud, el escudo, las armas más comunes y las municiones de dichas armas.

También para reducir las combinaciones se ha supuesto que no se recoge un único tipo de arma o munición, cada vez, sino que es un conjunto.

A continuación (Tabla J.2) se muestran las 4 funciones de recogida de objetos seleccionadas y lo que hace cada una de ellas:

Función	¿Qué hace?
Salud – pickHealth	Recoge ítems de salud.
Escudo – pickArmor	Recoge ítems de escudo.
Protector – protector	Recoge ítems de salud o escudo.
Armar – army	Recoge cualquier arma y munición que haya en el entorno.

Tabla J.2: Funciones de recogida de objetos seleccionadas.

### J.3. Huir (RUN AWAY FROM PLAYER)

Finalmente solo se ha escogido una única manera de huir, que consiste en los siguientes pasos:

- Mirar alrededor si hay rivales.
- Si hay rivales, huir del más cercano. Sino girar buscando rivales.
- Cuando pasa un tiempo sin rivales para de disparar y moverse.
- Con un rival en el punto de mira:
  - Calcula la distancia y la posición del rival.
  - Saca todos los puntos de navegación disponibles.
  - Quita los puntos no accesibles.
  - En orden de prioridad elige el mejor punto. Este es el orden de prioridad para elegir punto de navegación:
    - Opuesto a la dirección del rival.
    - Ir en cualquier dirección menos de frente al rival.
  - Si encuentra un punto adecuado va a ese punto. Si no va al punto de navegación visible más cercano.
- Con una condición aleatoria determina si huye saltando y esquivando o no.
- Elige arma en función de una lista de armas ordenadas por eficacia en la huida (primero las armas que dejan rastro o que tienen onda expansiva).

Este es el modo de ejecución elegido para la huida. A continuación se mostrarán todas las posibilidades que se podían tener en cuenta y porque se han elegido unas opciones sobre otras.

#### Posibilidad: Buscar enemigo.

- Más cercano visible.
- Más cercano.
- Varios enemigos.
- Aleatorio.

#### Eleccción: Más cercano visible.

Se elige el más cercano de los visibles, sobre los demás porque es el que te asegura más fácilmente que vas a tener un rival del que huir.

Si elige uno que no es visible no puede determinar cuándo dejar de huir de él.

Si elige varios enemigos, puedes huir cada vez del más cercano, o realizar algún cálculo común e intentar huir de varios a la vez, pero aparte de complicarse en exceso, no te asegura que consigas un punto de huida adecuado.

Elegir rival de manera aleatoria en este caso no tiene ningún sentido.

### **Posibilidad: No hay enemigos.**

- Quedarse quieto.
- Girar.
- Andar buscando rival.
- Esconderse.

### **Elección: Girar.**

Cuando no hay enemigos se determina que la mejor opción es mantenerse en el sitio e ir girando comprobando que no se acerca ningún rival.

Si simplemente se quedará el bot quieto, podría venir algún bot por detrás y atacarle, con el giro cada X tiempo a dado la vuelta sobre sí mismo.

Si se dedica a andar buscando rival, no es un comportamiento propio de alguien que huye. Cuando alguien está huyendo y no tiene quién le persiga suele estarse quieto mirando a todos lados o intentando esconderse.

La opción de esconderse se desecha por el mero hecho de que es difícil establecer un sitio como buen escondite, ya que no se puede saber si un sitio es seguro o no, solo puede saber si hay gente alrededor, así que si no hay rivales en su punto de mira por el momento ese sitio se considera seguro.

### **Posibilidad: Dejar de huir de un enemigo.**

- Nada más lo dejes de ver.
- Esperar un tiempo.

### **Elección: Esperar un tiempo.**

Se ha decidido esperar un pequeño espacio de tiempo desde que el bot ha perdido la referencia del rival (ha conseguido escaparse), hasta que lo deja de tener como rival.

De esta manera evita que lo haya perdido por un momento en una esquina o en un elevador y deje de preocuparte de él.

Mantiene al bot más tiempo en alerta sobre el rival, aunque no en exceso no vaya a ser que haya otro rival cerca acechándote.

### **Posibilidad: Como huir.**

- Puntos de navegación.
- Localizaciones exactas.

### **Elección: Puntos de navegación.**

Se ha decidido usar los puntos de navegación para que no se produzcan atascos del bot en su huida, aunque con localizaciones exactas sería mucho más fácil decirle al bot que corra en la dirección opuesta al rival.

### **Posibilidad: ¿Qué punto de navegación seguir?**

- Más cercano.
- Más lejano.
- Visibles.
- No visibles.
- Alcanzables.
- No alcanzables.
- Dirección opuesta.
- Misma dirección.
- Cualquier punto.
- Mezcla de varias opciones.

### **Elección: Mezcla de varias opciones (Dirección opuesta y cualquier dirección menos de frente)**

Esta es la parte más complicada. Se ha decidido elegir el punto de navegación de varias maneras, dando prioridad a alguna de ellas sobre otras.

Para calcular la situación del bot y del rival se divide el mapa en cuadrantes. Según donde están, hay un cuadrante que sería huir en dirección opuesta, huir hacia la izquierda, huir hacia la derecha o huir yendo hacia el rival.

Lo primero de todo es intentar huir a un punto alcanzable que esté en la dirección opuesta al rival.

Si no es posible, intenta huir a un punto alcanzable en cualquier dirección menos a los puntos que estén yendo hacia el rival.

Finalmente si no se ha encontrado ninguno adecuado huye al punto de navegación más cercano del bot.

### **Posibilidad: Saltar y esquivar.**

- Siempre.
- Nunca.
- A veces.

### **Elección: A veces.**

A la hora de esquivar disparos y saltar para darle un mayor realismo y mayor despiste al rival se ha decidido saltar y esquivar a veces. Esto quiere decir que dependiendo de un valor aleatorio el bot decide si en esa ejecución salta o no, o si esquiva o no.

No son indivisibles por lo que unas veces puede hacer las dos a la vez, no hacer ninguna, saltar y no esquivar o esquivar y no saltar.

**Posibilidad: Disparar.**

- Si.
- No.
- A veces.

**Elección: Si.**

Se ha decidido que el bot huyendo siempre esté disparando al rival, entre otras cosas para tener el punto de mira siempre sobre el rival, evitando que al darnos la vuelta piense que ya no le persigue nadie.

**Posibilidad: ¿Cómo disparar?.**

- Cualquier arma.
- Siempre la misma arma.
- Orden adecuado.

**Elección: Orden adecuado.**

La manera de elegir el arma se ha decidido en función de la onda expansiva y la durabilidad del disparo.

Se ha buscado que el arma usada pueda mantenerse un tiempo esperando a que el rival pase por encima, que tenga una onda expansiva, que sea de disparo fácil o que te proteja.

Con estos 4 parámetros colocados en orden de importancia se ha llegado a la conclusión de que el orden adecuado sería el siguiente: BIO RIFLE – SHOCK RIFLE – MINIGUN –LINK GUN – SHIELD GUN.

## J.4. Atacar

Para atacar se van a crear varias funciones, dependiendo de cómo se actúe en alguno de los pasos.

Primero se verá cada uno de los pasos que sigue un bot a la hora de atacar y posteriormente se explicarán los que tienen diversas opciones y qué opciones se tienen en cuenta y cuáles no.

Estos son los pasos que sigue el bot a la hora de atacar:

- Pasos previos para comprobar si el entorno está limpio.
- Buscar enemigo o mantener el que se tiene.
  - Si no se encuentra enemigo, moverse.
- Elegir arma para atacar.
- Calcular distancia al enemigo.

- Si hay rival y arma → Disparar, esquivar ataques y saltar.
- Si no hay rival, o no dispara o el rival está lejos → Perseguir al rival.

Ahora se verá cada uno de ellos por separado para ver todo lo que se puede hacer y que opciones se mantienen y cuáles se desechan.

#### **J.4.1. Pasos previos**

En estos pasos previos, los jugadores normalmente no hacen nada y pasan directamente a buscar un rival.

**Posibilidad: No hacer nada.**

**¿Se usa?: SI**

Es la elección natural de los jugadores, pasar directamente a buscar enemigos.

**Posibilidad: Atacar a un bot muerto recientemente.**

**¿Se usa?: SI**

Es interesante cuando no estás en plena batalla, ya que después de matar, los jugadores suelen pasar por encima de su víctima para recoger su arma y munición.

#### **J.4.2. Buscar enemigo**

Aquí se busca (si no se tiene ya) un rival al que atacar. Si no encuentra un enemigo, al tener que atacar, solo se ha considerado la opción de recoger cualquier objeto, nada de quedarse quieto o girar. El bot irá recogiendo objetos por el campo de batalla hasta que encuentre un rival.

**Posibilidad: Enemigo visible más cercano.**

**¿Se usa?: SI**

Normalmente el enemigo más cercano es que el que estará disparando.

**Posibilidad: Enemigo más cercano.**

**¿Se usa?: SI**

Puede que el rival esté a la vuelta de una esquina y empiece a atacar enseguida.

**Posibilidad: Enemigo visible aleatorio.**

**¿Se usa?: SI**

No siempre ataca el que está más cerca, en un refriega con varios rivales suele dar igual a cual atacar.

**Posibilidad: Enemigo con menos muertes.**

**¿Se usa?: SI**

Es un rival fácil.

**Posibilidad: Enemigo con más muertes.**

**¿Se usa?: SI**

Puede querer enfrentarse al mejor para evitar que consiga la victoria. Muchas veces tiene muchas muertes porque está muy cargado de armas, salud y escudo, si lo elimina le quita esa ventaja.

**Posibilidad: Enemigo visible más lejano.**

**¿Se usa?: SI**

Si llega nuevo a una disputa, el más alejado suele ser el que se cree más seguro de la victoria, ya que los que están más próximos entre ellos se disparan mutuamente.

**Posibilidad: Enemigo con menos puntos.**

**¿Se usa? NO**

Los puntos en este tipo de partida son las muertes del jugador, así que es reiterativo.

**Posibilidad: Enemigo con más puntos.**

**¿Se usa?: NO**

Los puntos en este tipo de partida son las muertes del jugador, así que es reiterativo.

**Posibilidad: Enemigo aleatorio.**

**¿Se usa?: NO**

Con tener aleatorio a los enemigos visibles es suficiente. No va a ir por todo el campo de batalla buscando un rival.

**Posibilidad: Segundo enemigo visible.**

**¿Se usa?: NO**

Con enemigo aleatorio, enemigo más cercano y más lejano es más que suficiente. Esto sería reiterativo.

**Posibilidad: Segundo enemigo.**

**¿Se usa?: NO**

Con enemigo aleatorio, enemigo más cercano y más lejano es más que suficiente. Esto sería reiterativo.

#### **J.4.3. Elegir arma**

A la hora de elegir un arma hay muchas posibilidades de ordenación. Muchas de ellas son reiterativas ya que hay condiciones para el arma primaria y el arma secundaria.

En este caso las posibilidades para el arma secundaria no se tienen en cuenta porque en casi la totalidad de situaciones se usa el arma primaria.

Otro tipo de posibilidades son de un nivel excesivo por lo que tampoco se tendrán en cuenta.

**Posibilidad: Velocidad entre disparos – getPriFireRate.**

**¿Se usa?: SI**

Junto con “velocidad entre parar de disparar y volver a hacerlo” determinan que arma es la de manejo más rápido, dato muy importante en un combate a poca distancia.

**Posibilidad: Velocidad entre parar de disparar y volver a hacerlo – getPriBotRefireRate.**

**¿Se usa?: SI**

Junto con “velocidad entre disparos” determinan que arma es la de manejo más rápido, dato muy importante en un combate a poca distancia.

**Posibilidad: Precisión – getPriAimError.**

**¿Se usa?: SI**

Hay veces que es más importante la precisión de un arma, que la velocidad de ejecución que tenga.

**Posibilidad: Perdida de daño por la distancia – getPriDamageAtten.**

**¿Se usa?: NO**

Aunque con la distancia el daño de un proyectil disminuye no se va a tener en cuenta, ya que cuando la distancia es grande el bot se acerca al rival.

**Posibilidad: Munición consumida en cada disparo – getPriAmmoPerFire.**

**¿Se usa?: NO**

Con la “Máxima cantidad de munición” y la actual es suficiente.

**Posibilidad: Cantidad inicial de munición – getPriInitialAmount.**

**¿Se usa?: NO**

Con la “Máxima cantidad de munición” y la actual es suficiente.

**Posibilidad: Máxima cantidad de munición – getPriMaxAmount.**

**¿Se usa?: SI**

Junto con la munición actual determinará un porcentaje de balas.

**Posibilidad: Maximo rango de daño – getPriMaxRange.**

**¿Se usa?: NO**

Con saber la cantidad de daño que se ha producido es suficiente.

**Posibilidad: Daño del proyectil – getPriDamage.**

**¿Se usa?: SI**

Una buena manera de escoger arma es determinar que daño produce.

**Posibilidad: Velocidad del proyectil – getPriSpeed.**

**¿Se usa?: NO**

La velocidad del proyectil es un dato avanzado que no se va a tener en cuenta.

**Posibilidad: Duración del proyectil – getPriLifeSpan.**

**¿Se usa?: NO**

La duración del proyectil es un dato innecesario ya que la mayoría de batallas se producen en distancias cortas y las que son en distancias largas el propio bot se aproxima al rival.

**Posibilidad: Radio del daño en la explosión – getPriDamageRadius.**

**¿Se usa?: NO**

Aunque es un dato interesante no se va a tener en cuenta, ya que en una lucha normal es más importante el daño que se hace al rival y no el radio de la explosión producida.

**Posibilidad: Máxima distancia efectiva del proyectil – getPriMaxEffectDistance.**

**¿Se usa?: NO**

No se considera importante la máxima distancia a la que puede llegar el proyectil, lo importante es saber el daño que hace.

#### **J.4.4. Calcular distancia**

A la hora de calcular la distancia entre el bot y su enemigo, se ha usado la locación en X e Y, para un cálculo rápido y aproximado.

#### **J.4.5. Hay rival y tengo arma**

Cuando existe un rival al que atacar y se tiene un arma adecuada, existen varias posibilidades.

**Posibilidad: Disparar al frente.**

**¿Se usa?: NO**

Lo interesante es disparar a un enemigo.

**Posibilidad: Disparar a un objetivo.**

**¿Se usa?: NO**

Es mejor diferenciar entre disparo primario y secundario.

**Posibilidad: Disparar a un objetivo con arma primaria.**

**¿Se usa?: SI**

Te permite disparar con el fuego primario al objetivo que quieras.

**Posibilidad: Disparar a un objetivo con arma secundaria.**

**¿Se usa?: NO**

Solo dispara con disparo primario.

**Posibilidad: Saltar.**

**¿Se usa?: A veces.**

Mediante una condición booleana de valor aleatorio determina si en ese momento se salta o no, así no salta siempre y parece más realista.

**Posibilidad: Esquivar.**

**¿Se usa?: A veces.**

Mediante una condición booleana de valor aleatorio determina si en ese momento esquiva a izquierdas y derechas o no lo hace.

**Posibilidad: Agacharse.**

**¿Se usa?: NO**

A la hora de atacar no es necesario estar agachándose para ocultarse en piedras ya que la acción es continua y estresante.

#### **J.4.6. Hay rival, pero lejos**

Cuando se tiene un rival pero está demasiado lejos o lo suficientemente lejos para dificultar el disparo se persigue al rival. Aquí no hay otra opción, ya que la idea de cambiar de objetivo cuando se está lejos de él no se tiene en cuenta.

## Apéndice K

# Árboles de comportamiento

Estos son todos los árboles de comportamiento que puede ejecutar el bot. Los 16 comportamientos son los siguientes:

- Comportamiento de ataque: Ataque versión 1 (ataques arriesgados) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.1.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 1 (ataques arriesgados) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.2.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 2 (ataques por munición) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.3.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 2 (ataques por munición) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.4.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 3 (ataques por velocidad) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.5.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 3 (ataques por velocidad) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.6.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 4 (ataques por daño) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.7.
- Comportamiento de ataque: Ataque versión 4 (ataques por daño) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.8.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 1 (ataques arriesgados) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.9.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 1 (ataques arriesgados) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.10.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 2 (ataques por munición) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.11.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 2 (ataques por munición) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.12.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 3 (ataques por velocidad) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.13.

- Comportamiento defensivo: Ataque versión 3 (ataques por velocidad) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.14.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 4 (ataques por daño) y Recoger objetos versión 1 (sin diferencias entre salud y escudo). Figura K.15.
- Comportamiento defensivo: Ataque versión 4 (ataques por daño) y Recoger objetos versión 2 (diferencia entre salud y escudo). Figura K.16.

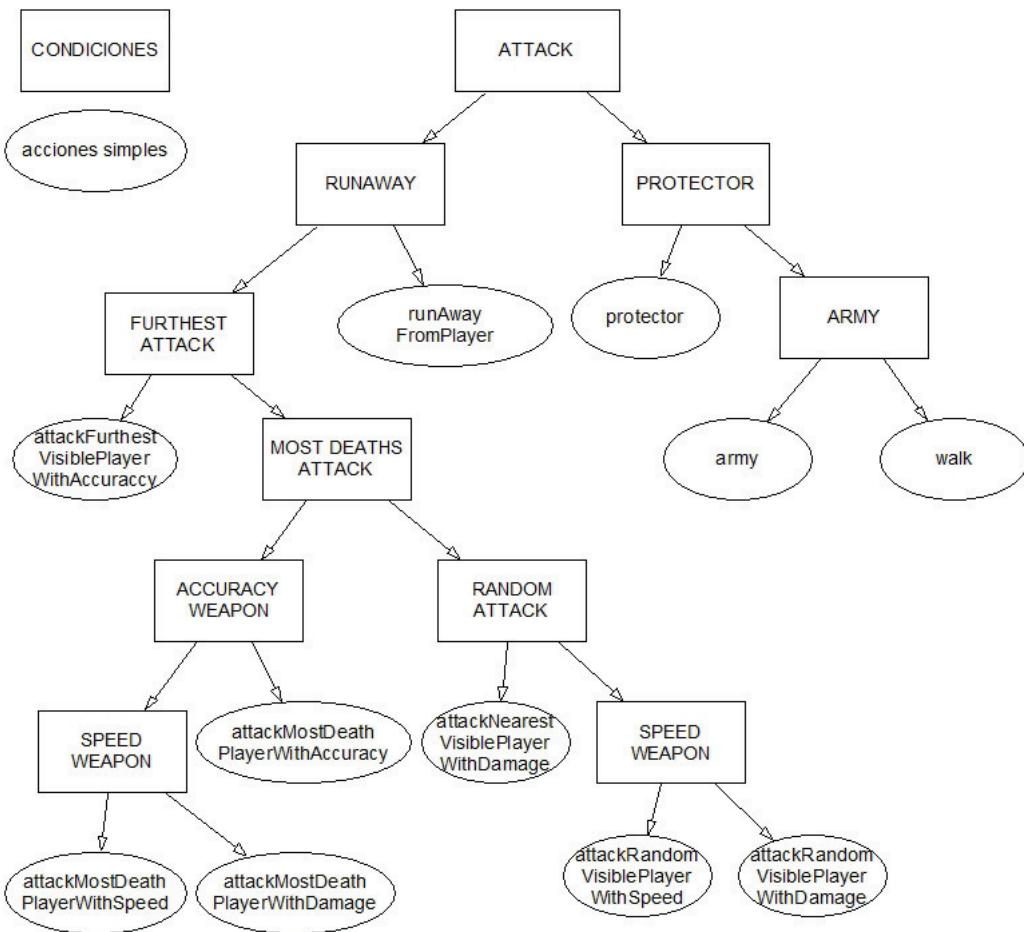


Figura K.1: Comportamiento de ataque: Ataque 1 y Objetos 1.

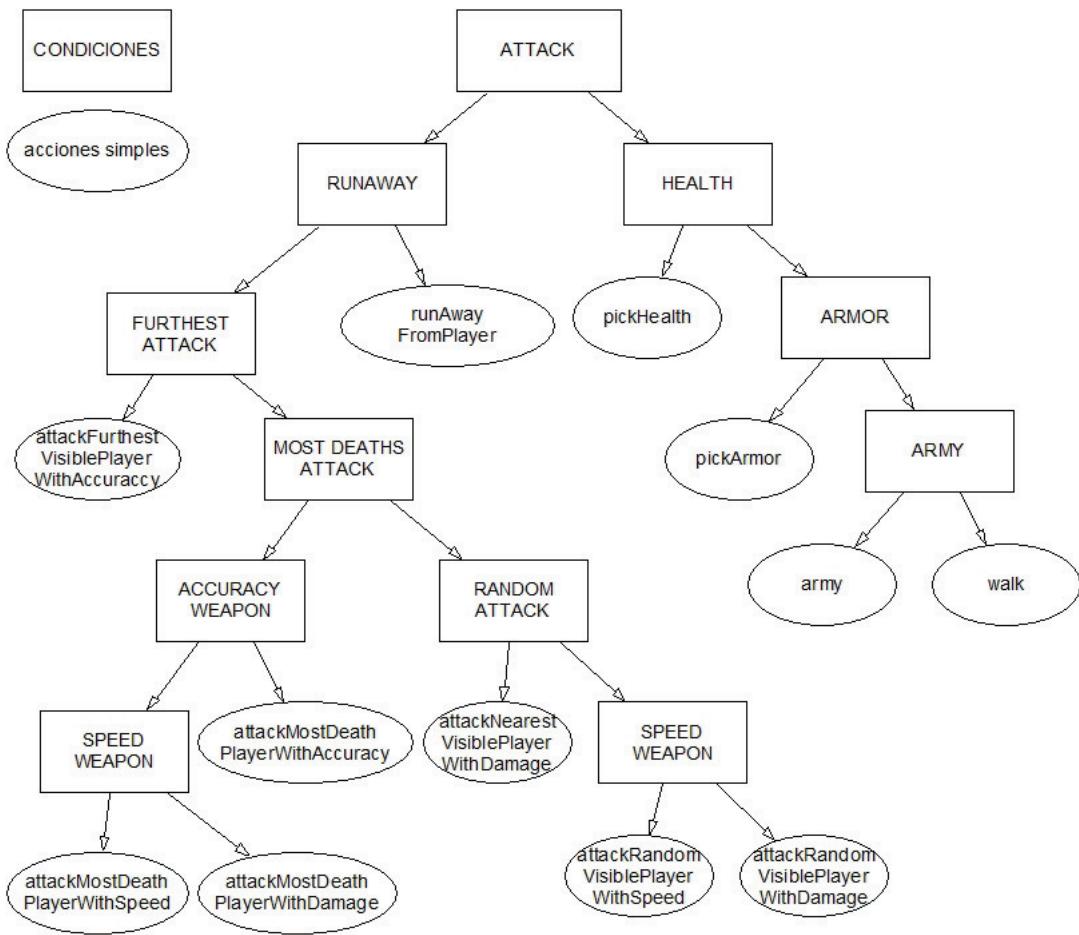


Figura K.2: Comportamiento de ataque: Ataque 1 y Objetos 2.

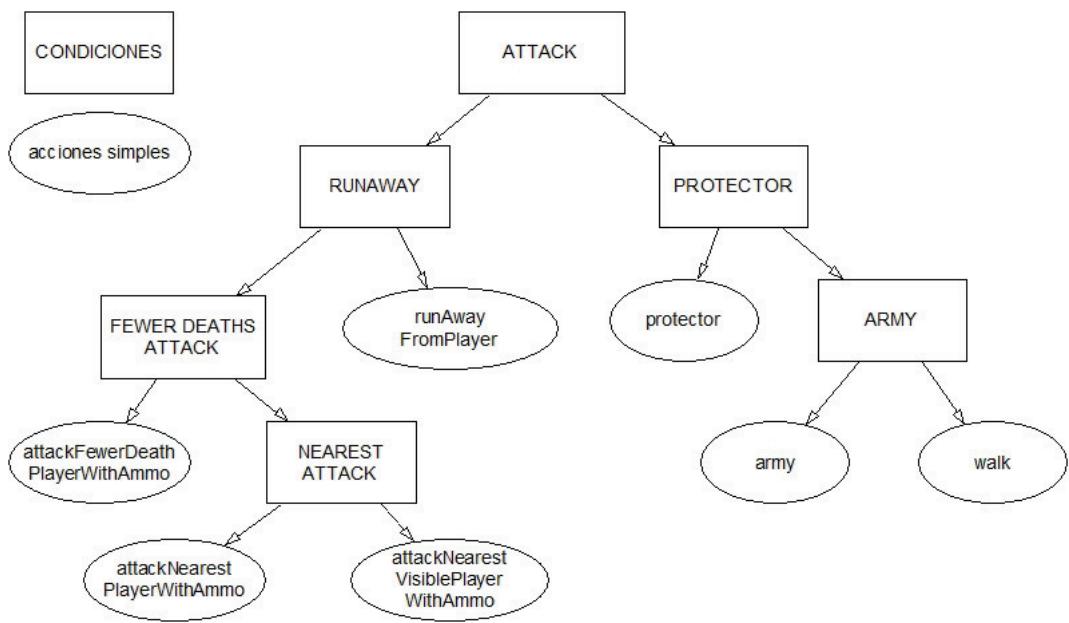


Figura K.3: Comportamiento de ataque: Ataque 2 y Objetos 1.

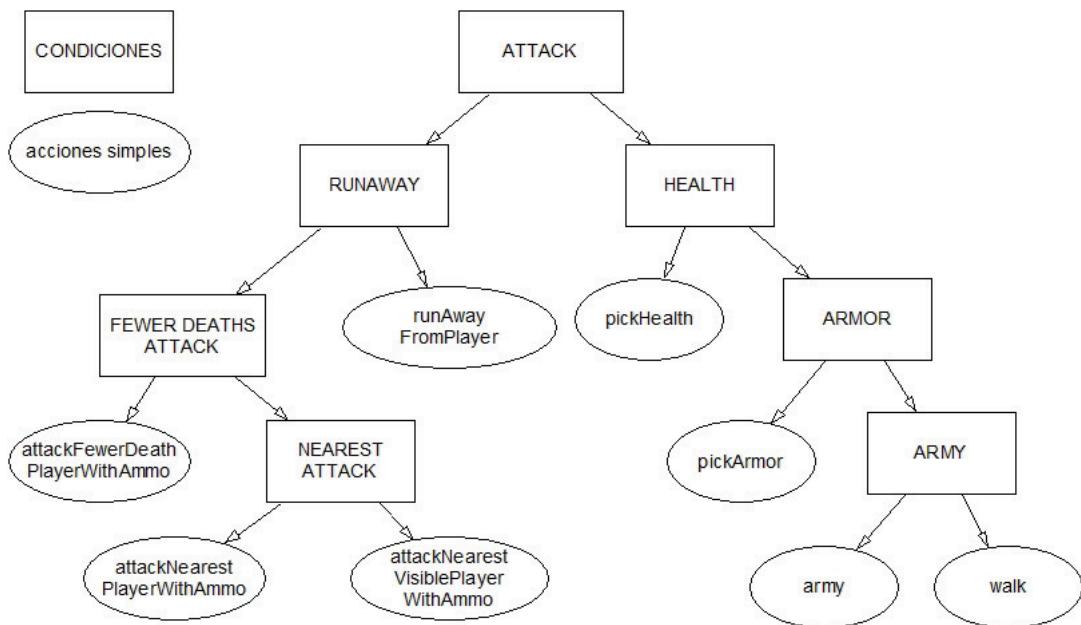


Figura K.4: Comportamiento de ataque: Ataque 2 y Objetos 2.

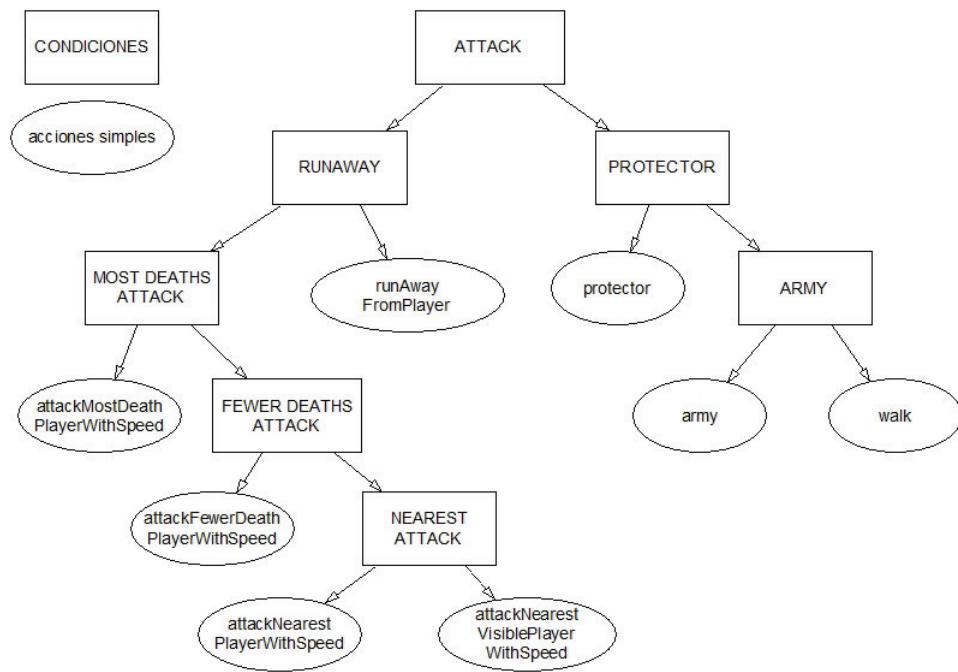


Figura K.5: Comportamiento de ataque: Ataque 3 y Objetos 1.

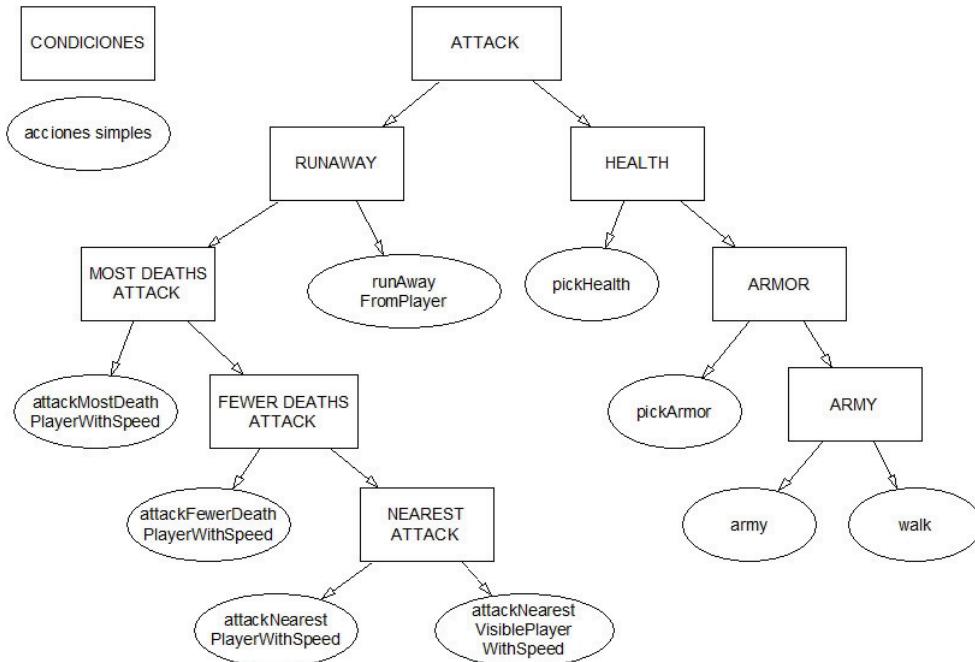


Figura K.6: Comportamiento de ataque: Ataque 3 y Objetos 2.

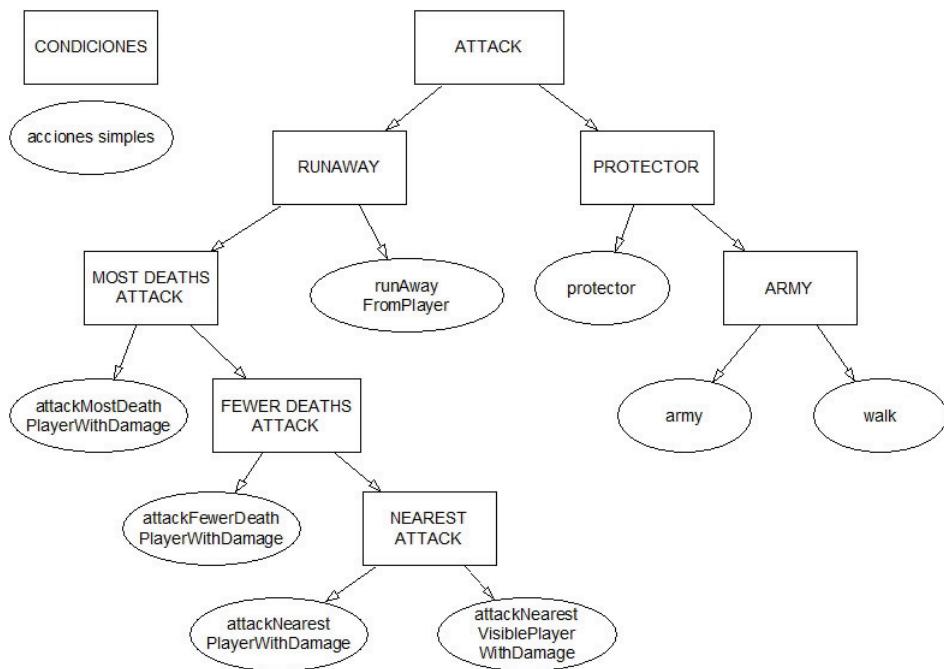


Figura K.7: Comportamiento de ataque: Ataque 4 y Objetos 1.

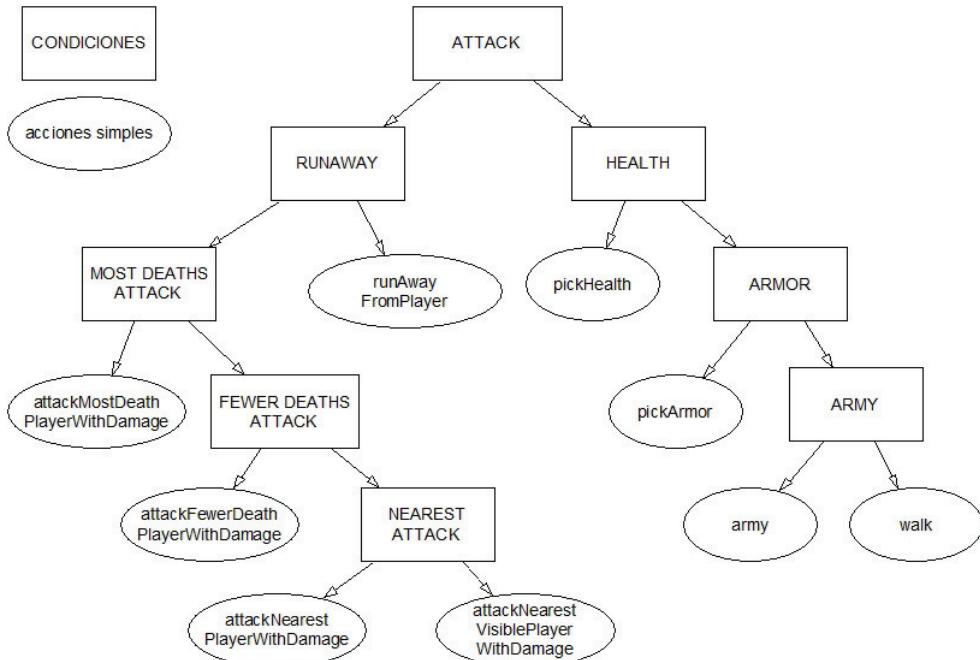


Figura K.8: Comportamiento de ataque: Ataque 4 y Objetos 2.

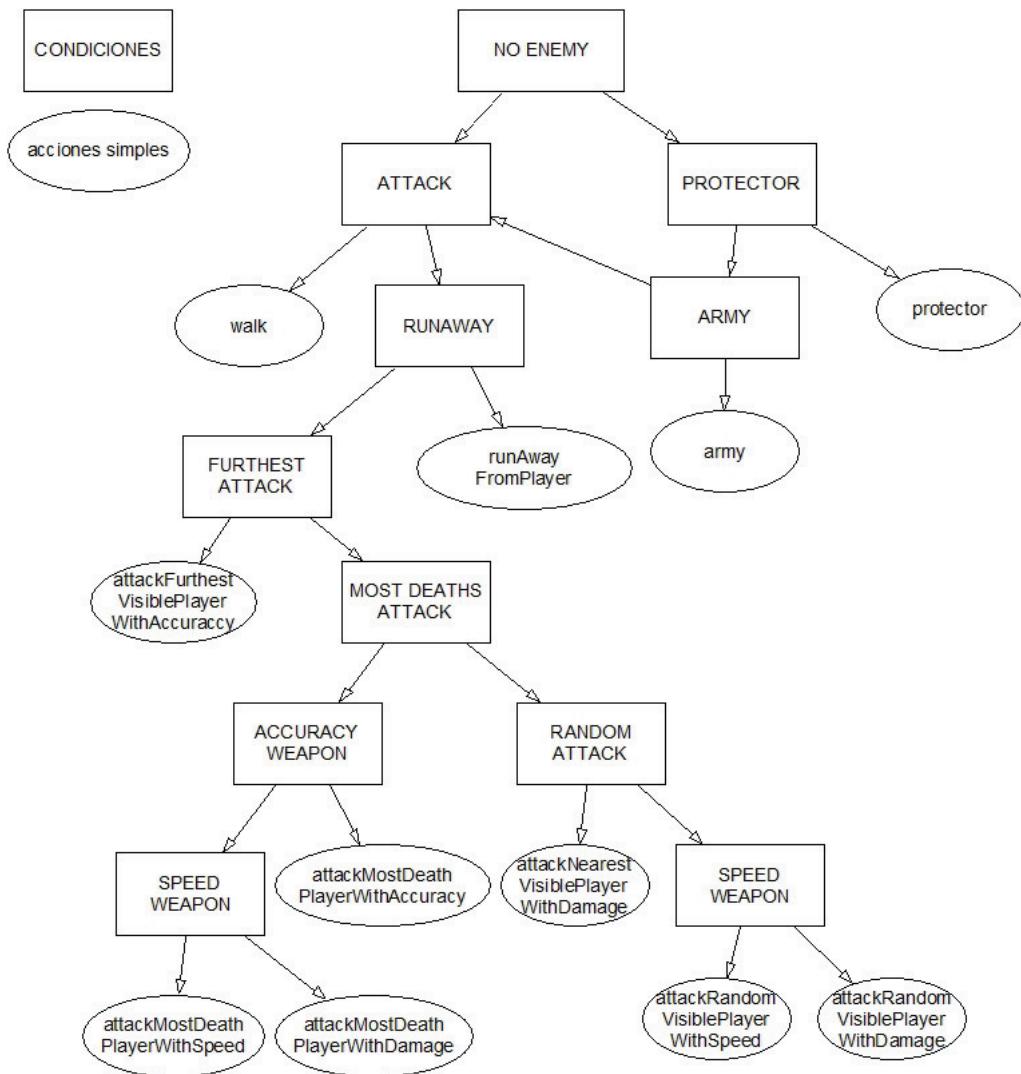


Figura K.9: Comportamiento defensivo: Ataque 1 y Objetos 1.

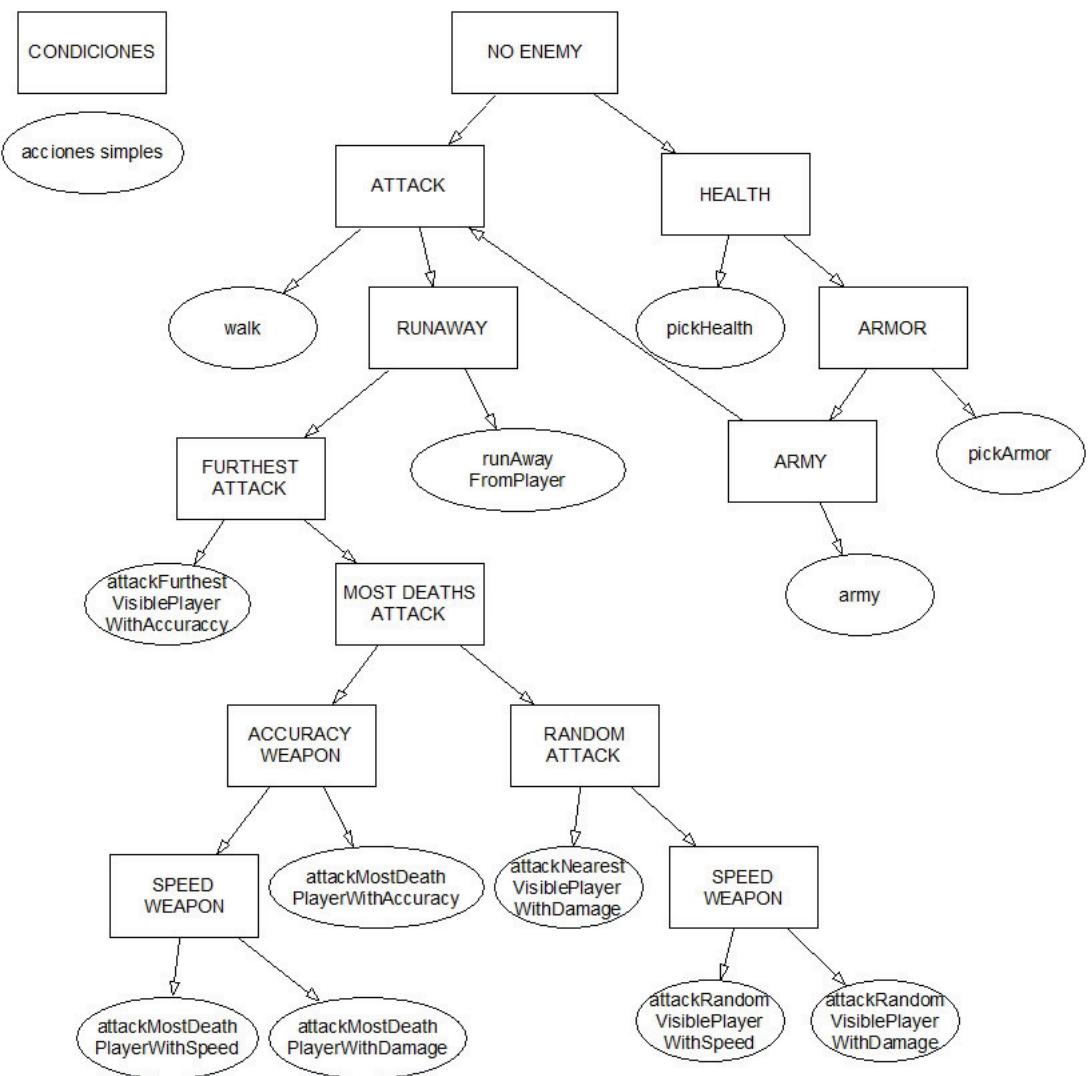


Figura K.10: Comportamiento defensivo: Ataque 1 y Objetos 2.

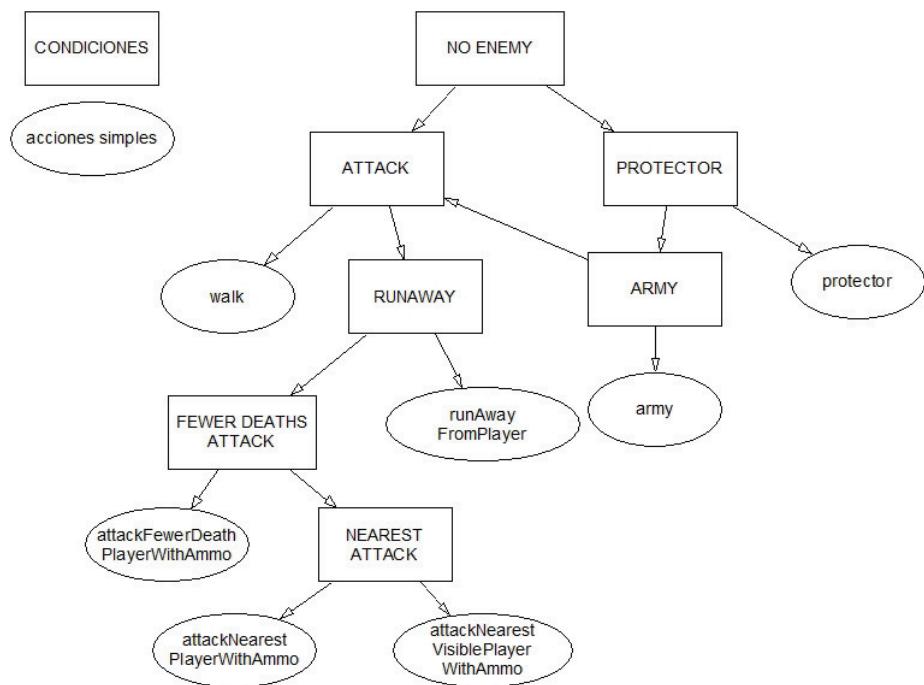


Figura K.11: Comportamiento defensivo: Ataque 2 y Objetos 1.

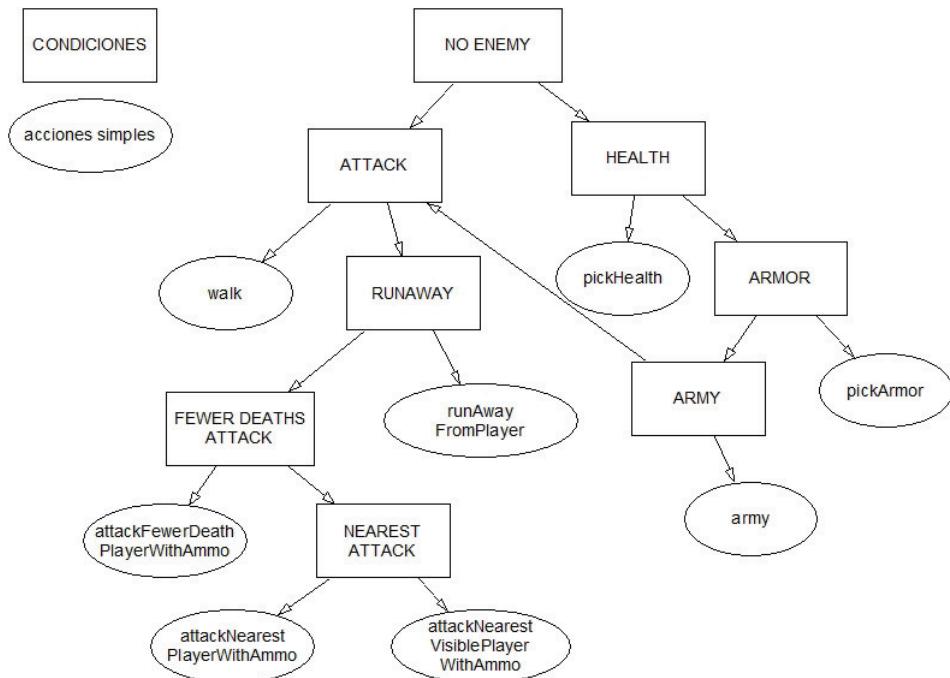


Figura K.12: Comportamiento defensivo: Ataque 2 y Objetos 2.

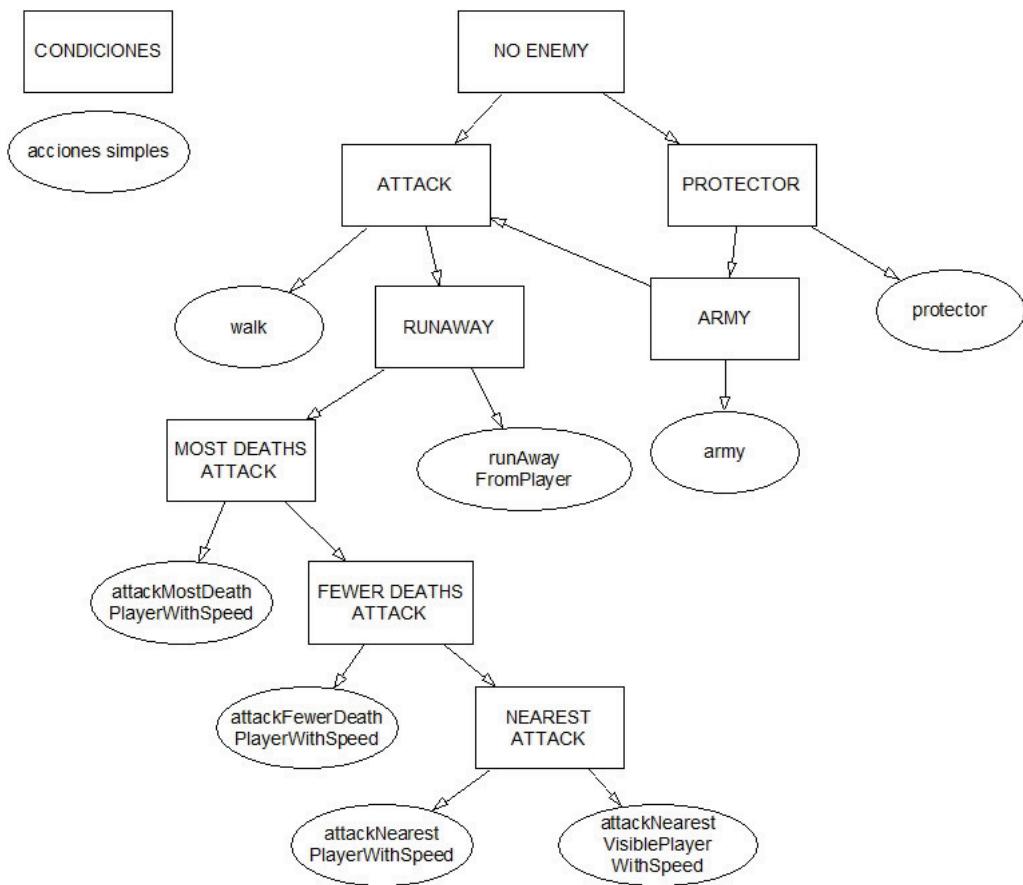


Figura K.13: Comportamiento defensivo: Ataque 3 y Objetos 1.

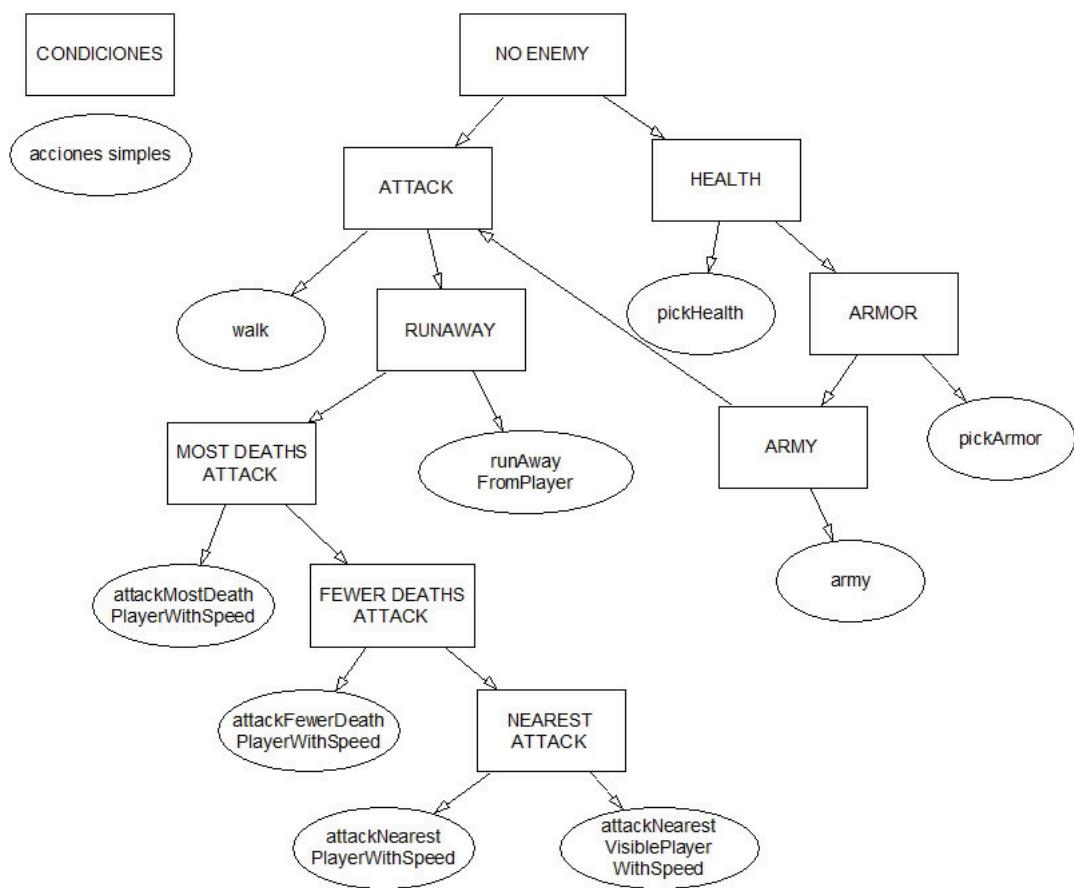


Figura K.14: Comportamiento defensivo: Ataque 3 y Objetos 2.

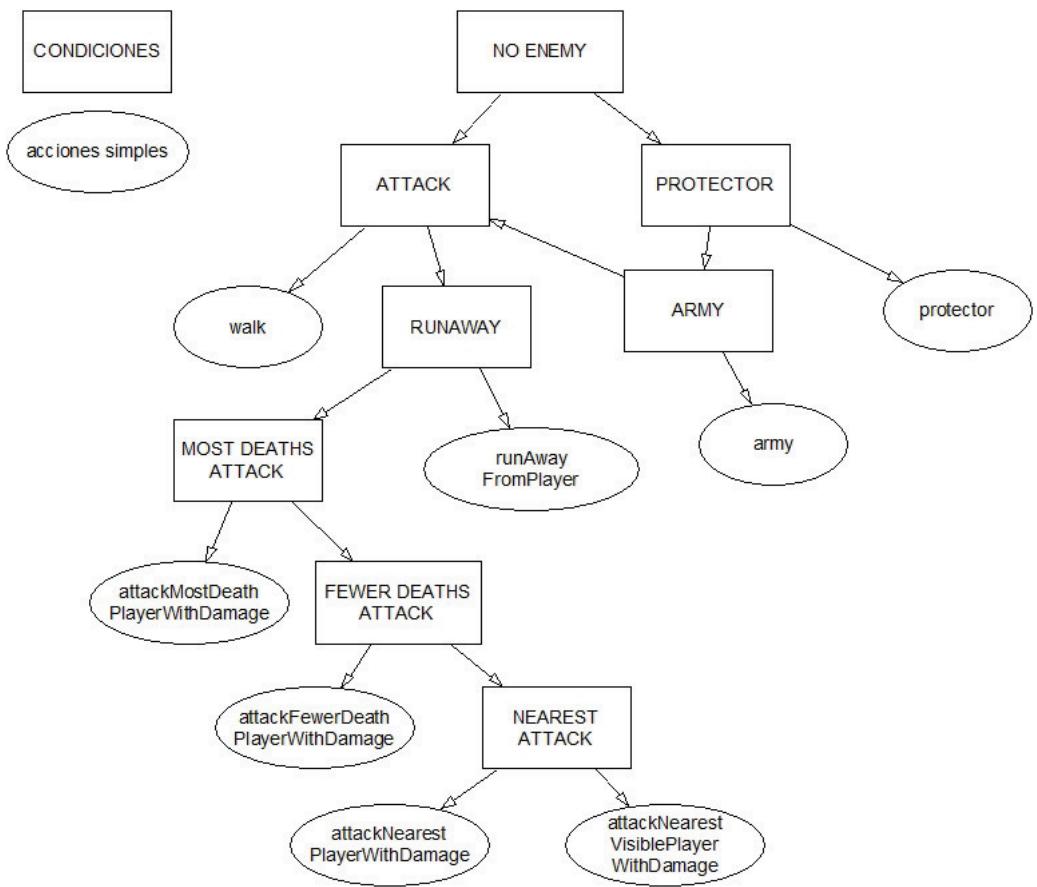


Figura K.15: Comportamiento defensivo: Ataque 4 y Objetos 1.

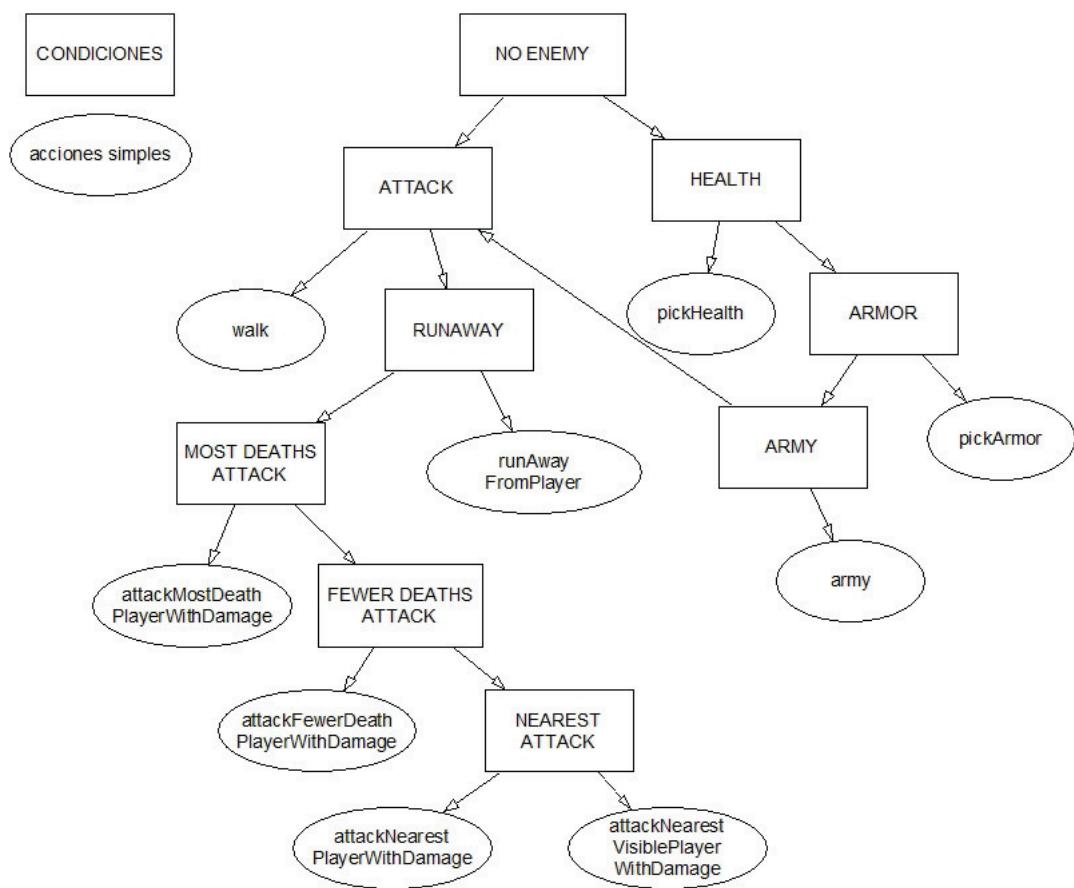


Figura K.16: Comportamiento defensivo: Ataque 4 y Objetos 2.



## Apéndice L

# Experimentos

A continuación se van a mostrar la mayoría de datos obtenidos en los experimentos realizados. Como en la memoria se explica, las condiciones fijas son las explicadas en la Tabla 3.3.

Las condiciones que varían según los experimentos son:

- Ventana de casos visibles.
  - 50
  - 25
  - 5
- Métrica de elección de caso.
  - Todas las variables de entorno.
  - DeathsToWin.
  - MyDeaths.
  - DeathsToWin + MyDeaths + Health.
- Métrica de premio/castigo.
  - Prioriza el matar.
  - Prioriza el que no le maten, pero actúe.
  - Prioriza el que no le maten, priorizando el evitar los combates.

### L.1. Experimento 1

#### L.1.1. Caso 1

- Ventana: 50.
- Elección de caso: Todas las variables de entorno.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	17	10	13	11	<b>25</b>
II	17	20	<b>25</b>	24	16
III	<b>25</b>	20	17	21	15
IV	20	22	<b>25</b>	13	22
V	8	8	12	16	<b>25</b>
VI	23	12	13	<b>25</b>	21
VII	9	10	15	11	<b>25</b>
VIII	12	19	<b>25</b>	14	20
IX	22	<b>25</b>	24	17	18
X	12	11	11	11	<b>25</b>
XI	17	18	<b>25</b>	10	23
XII	13	13	<b>25</b>	18	22
XIII	24	<b>25</b>	22	15	20
XIV	24	21	17	<b>25</b>	21
XV	13	<b>25</b>	14	17	23
XVI	14	21	14	13	<b>25</b>
XVII	16	15	12	15	<b>25</b>
XVIII	18	7	14	16	<b>25</b>
XIX	18	20	19	13	<b>25</b>
XX	16	15	11	12	<b>25</b>

Tabla L.1: Tabla de victorias

### Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	1.437664128
Defensivo	0.677513781

Tabla L.2: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	1.546046824
Ataque +	2.08316731
Ataque	0.775992991

Tabla L.3: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.67533333
Defensivo -	0.630129723
Defensivo -	0.698553143
Defensivo —	0.702342857

Tabla L.4: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	0.999857648
Health + Armor + Army	0.987688164

Tabla L.5: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	1.300866739	0.6687424	0.966212677
Cantidad de munición restante	0.858737587	0.689784615	0.75890174
Velocidad de disparo del arma	2.023305375	0.718186667	1.298239426
Cantidad de daño provocado	1.371938949	0.674974633	0.939340594

Tabla L.6: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
12,48907599	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
5,041739865	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
4,074524723	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
4,018103249	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
3,065373165	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
2,280312	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1,760837141	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
1,331712	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
1,323328	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
1,302336	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1,1408	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1,12	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1,088	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
1,02	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
1	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
1	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
1	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
1	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
1	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7

1	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
1	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
0,920576502	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,82	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,8	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,8	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,8	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,8	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,8	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,8	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,8	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,8	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
0,784	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,784	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,731136	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,7	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,7	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,7	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,7	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,7	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,7	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,7	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,7	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,7	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,7	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,7	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,7	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,7	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,7	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,7	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,7	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,7	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,7	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,7	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,7	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,7	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,7	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,7	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,7	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,7	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,7	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,6825024	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,661870186	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5

0,6528	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,644	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,64	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,64	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,64	Defensa— 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,64	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,64	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,64	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,64	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,639744	Defensa— 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,6306048	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,6272	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,601124026	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,6	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,6	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,6	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,6	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,6	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,6	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,6	Defensa— 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,6	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,6	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,6	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,6	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,586370627	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,582624	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,57528	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,5712	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,56	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,56	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,554658048	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,5488	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,5386416	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,5202	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,502639612	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
0,48	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,48	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,4386816	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5

Tabla L.7: Memoria del bot.

### L.1.2. Caso 2

- Ventana: 50.
- Elección de caso: DeathsToWin.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	22	<b>25</b>	22	23	18
II	24	<b>25</b>	24	13	20
III	23	<b>25</b>	20	19	24
IV	17	21	<b>25</b>	21	21
V	15	<b>25</b>	22	12	23
VI	16	15	21	19	<b>25</b>
VII	7	18	16	12	<b>25</b>
VIII	16	9	23	17	<b>25</b>
IX	22	22	23	<b>25</b>	21
X	15	<b>25</b>	21	18	22
XI	19	<b>25</b>	21	16	21
XII	18	19	17	15	<b>25</b>
XIII	18	15	19	16	<b>25</b>
XIV	20	14	22	7	<b>25</b>
XV	14	15	16	19	<b>25</b>
XVI	16	17	15	17	<b>25</b>
XVII	13	<b>25</b>	16	12	15
XVIII	17	7	20	<b>25</b>	24
XIX	15	14	19	9	<b>25</b>
XX	13	21	14	13	<b>25</b>

Tabla L.8: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	1.19808073
Defensivo	0.643681455

Tabla L.9: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	1.850791259
Ataque +	0.837770338
Ataque	0.824751579

Tabla L.10: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.641333333
Defensivo -	0.637025
Defensivo –	0.641563636
Defensivo —	0.656375385

Tabla L.11: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	0.859983939
Health + Armor + Army	0.871535669

Tabla L.12: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	1.966684551	0.672088889	1.134444483
Cantidad de munición restante	1.179841679	0.632657143	0.873418339
Velocidad de disparo del arma	1.120183408	0.614262857	0.8368679
Cantidad de daño provocado	0.965954148	0.660933333	0.782941659

Tabla L.13: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
6,33987501	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
6,11278549	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
3,63949998	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
2,10607713	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
2,01034774	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
1,441872	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1,41539460	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1,28605425	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
1,279488	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
1,27898800	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
1,19113541	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
1,02	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
1	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
1	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1

1	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
1	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
1	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
1	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
1	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
1	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,96619084	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,92	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,8	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,8	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,8	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,8	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,8	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,79968	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,71706999	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,714	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,714	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,7	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,7	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,7	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,7	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,7	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,7	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,7	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,7	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,7	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,7	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,7	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,7	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,7	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,7	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,7	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,7	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,7	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,7	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
0,7	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,7	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,7	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6

0,69638949	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,67043726	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,65688	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,656	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,649152	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,644	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
0,64	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,64	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,64	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,64	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,64	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,64	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,6272	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,6272	Defensa— 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,612	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
0,612	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,612	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,60536	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,6	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,6	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,6	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,6	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,6	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,6	Defensa— 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,574	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,5712	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
0,56216392	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,56	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,56	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,56	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,56	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,56	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,56	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,54958732	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,5488	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,5472	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,5376	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,5	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,5	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,49	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,49	Defensa— 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,48	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,48	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,456	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,42	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,4	Defensa— 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5

Tabla L.14: Memoria del bot.

### L.1.3. Caso 3

- Ventana: 50.
- Elección de caso: MyDeaths.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	21	<b>25</b>	17	24	11
II	24	15	<b>25</b>	15	24
III	17	23	24	<b>25</b>	17
IV	18	16	<b>25</b>	21	17
V	14	9	14	12	<b>25</b>
VI	12	24	22	13	<b>25</b>
VII	8	20	15	19	<b>25</b>
VIII	19	16	13	17	<b>25</b>
IX	8	19	9	10	<b>25</b>
X	9	14	14	<b>25</b>	20
XI	6	10	15	12	<b>25</b>
XII	17	19	24	23	<b>25</b>
XIII	10	14	16	15	<b>25</b>
XIV	9	18	12	8	<b>25</b>
XV	22	15	18	15	<b>25</b>
XVI	20	20	12	17	<b>25</b>
XVII	18	15	16	7	<b>25</b>
XVIII	21	16	16	13	<b>25</b>
XIX	16	10	16	11	<b>25</b>
XX	12	10	23	14	<b>25</b>

Tabla L.15: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	6.960179246
Defensivo	0.730614969

Tabla L.16: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	16.44551385
Ataque +	1.075719813
Ataque	0.742062118

Tabla L.17: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.785090909
Defensivo -	0.68996736
Defensivo –	0.719846154
Defensivo —	0.725818182

Tabla L.18: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	0.961315307
Health + Armor + Army	6.100754972

Tabla L.19: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	1.056254824	0.689	0.872627412
Cantidad de munición restante	0.909856224	0.77316736	0.841511792
Velocidad de disparo del arma	0.7836	0.725384615	0.74576
Cantidad de daño provocado	20.68478655	0.728857143	9.50946608

Tabla L.20: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
213,1930768	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
6,045752932	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1,778112	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
1,725896604	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
1,612442976	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
1,382221007	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
1,20826741	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1,206989523	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1,1856	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
1	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5

1	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
1	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
1	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
1	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
1	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
1	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
1	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
1	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
1	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
1	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
1	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
1	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
1	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
1	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
1	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
1	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,992	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,9627072	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,9384	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,92	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,92	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,9184	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,882	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,868	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
0,82	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,816	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,816	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,816	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,816	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8156736	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,81536	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,8	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
0,8	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,8	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,8	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,8	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,8	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,8	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,8	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,8	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,8	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,8	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7

0,8	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,8	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,8	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,8	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,8	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,8	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,784	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,784	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,784	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,7544	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,742629053	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,73120623	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,718461183	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,714	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
0,714	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,7	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,7	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,7	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,7	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,7	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,7	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
0,7	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,7	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,7	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,7	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,7	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,7	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,7	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,7	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,7	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,7	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,7	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,7	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,693329891	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
0,6572	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,612	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,6	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,6	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,6	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,6	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,6	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,6	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,6	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,5	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5

Tabla L.21: Memoria del bot.

#### L.1.4. Caso 4

- Ventana: 50.
- Elección de caso: DeathsToWin + MyDeaths + Health.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	22	20	25	19	23
II	16	21	25	19	20
III	19	16	17	25	13
IV	12	13	9	12	25
V	15	16	12	11	25
VI	15	16	17	8	25
VII	4	13	18	13	25
VIII	16	19	21	15	25
IX	11	14	19	10	25
X	20	15	19	20	25
XI	21	23	21	25	22
XII	22	24	17	17	25
XIII	22	23	22	20	25
XIV	16	12	24	24	25
XV	17	11	22	25	24
XVI	17	16	20	12	25
XVII	8	25	22	10	24
XVIII	9	22	21	16	25
XIX	18	25	21	11	24
XX	17	18	19	15	25

Tabla L.22: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	1.518935758
Defensivo	0.62767

Tabla L.23: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	2.709405623
Ataque +	1.041779518
Ataque	0.584258271

Tabla L.24: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.683741333
Defensivo -	0.653028571
Defensivo –	0.590857143
Defensivo —	0.575307692

Tabla L.25: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	1.187551879
Health + Armor + Army	0.785109962

Tabla L.26: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	4.116038594	0.81432	2.378291966
Cantidad de munición restante	0.844581998	0.605741538	0.709585216
Velocidad de disparo del arma	0.618007338	0.566514286	0.586663741
Cantidad de daño provocado	0.744205564	0.589498947	0.646224707

Tabla L.27: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
24,98819501	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
6,105415592	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
2,21952	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1,470144	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1,3888	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
1,154048	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
1,14	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
1,12	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
1	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
1	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5

1	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
1	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
1	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
1	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1	Defensa— 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
1	Defensa— 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,966	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,9588	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,92	Defensa— 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,82	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,8	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,8	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,79968	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,798	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,736	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,72828	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,7	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,7	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,7	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,7	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,7	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,7	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,7	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,7	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,7	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,7	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,7	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
0,7	Defensa— 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,7	Defensa— 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,7	Defensa— 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa— 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,7	Defensa— 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,68723338	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,67712	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
0,666624	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,6656	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,64512	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,64	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,6272	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,6272	Defensa— 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,6272	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
0,6272	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,624	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,612	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,606441185	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,6	Defensa— 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4

0,6	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,6	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,6	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,6	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,6	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,6	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,6	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,6	Defensa— 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,595378668	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,574	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,57344	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,5712	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,5712	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,5712	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
0,570505428	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,562609152	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,56	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,56	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,56	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,56	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
0,56	Defensa— 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,56	Defensa— 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,552	Defensa— 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,5488	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,531575561	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,518216611	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,5152	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,511827656	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,5	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,5	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,5	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,5	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,4998	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,49900032	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,49	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,49	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,49	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,49	Defensa— 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,48	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,48	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,48	Defensa— 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,456	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,42	Defensa— 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,4	Defensa— 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,4	Defensa— 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,35	Defensa— 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1

Tabla L.28: Memoria del bot.

## L.2. Experimento 2

### L.2.1. Caso 1

- Ventana: 25.
- Elección de caso: Todas las variables de entorno.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR.Bot
I	22	<b>25</b>	17	19	20
II	20	13	13	14	<b>25</b>
III	17	22	<b>25</b>	24	18
IV	11	11	8	13	<b>25</b>
V	13	12	10	20	<b>25</b>
VI	19	13	14	13	<b>25</b>
VII	15	16	8	14	<b>25</b>
VIII	11	18	20	19	<b>25</b>
IX	8	13	8	9	<b>25</b>
X	17	16	18	11	<b>25</b>
XI	18	19	20	17	<b>25</b>
XII	8	16	9	11	<b>25</b>
XIII	18	14	<b>25</b>	22	22
XIV	10	13	8	10	<b>25</b>
XV	21	12	19	<b>25</b>	22
XVI	22	16	21	<b>25</b>	19
XVII	11	20	20	19	<b>25</b>
XVIII	6	13	18	12	<b>25</b>
XIX	15	10	21	18	<b>25</b>
XX	14	11	14	10	<b>25</b>

Tabla L.29: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	5.046514065
Defensivo	0.727633333

Tabla L.30: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	13.35071837
Ataque +	0.955946842
Ataque	0.840568846

Tabla L.31: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.714266667
Defensivo -	0.758133333
Defensivo –	0.722
Defensivo —	0.716133333

Tabla L.32: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	0.823401876
Health + Armor + Army	4.300645951

Tabla L.33: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo dificil	0.981487322	0.778333333	0.865399329
Cantidad de munición restante	0.961088489	0.7408	0.838705995
Velocidad de disparo del arma	0.838150476	0.713333333	0.766140586
Cantidad de daño provocado	15.19284846	0.694777778	6.774613869

Tabla L.34: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
185,8258287	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
1,976854118	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
1,851023855	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
1,7136	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1,513673133	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1,467648	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1,419573675	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
1,2648	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1,246419036	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5

1,1424	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1,12	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
1,0752672	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
1,0304	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
1	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,94	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,92	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
0,92	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
0,92	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,916484198	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,90972	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,89376	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,886912	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,860933697	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,838307511	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,83232	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,82	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,8	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,8	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,8	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,8	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,8	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,8	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,8	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,8	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,8	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,8	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,8	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,8	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
0,8	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,8	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,8	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,8	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,8	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,8	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,8	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,8	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,8	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,8	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,8	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,8	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,8	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,8	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3

0,798	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,794009309	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,784	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,784	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,771729783	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,75048	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,7483648	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
0,7357056	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,731639674	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,714	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,714	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,7118592	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,7	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,7	Defensa— 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,7	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,7	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,7	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,7	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,7	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,7	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,7	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,7	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,7	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,7	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,7	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,7	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,7	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,7	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,7	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,7	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,7	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,7	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
0,7	Defensa— 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,7	Defensa— 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,7	Defensa— 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,7	Defensa— 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,7	Defensa— 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,684	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,684	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,66013949	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,644	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,644	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,62928	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,6	Defensa— 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,6	Defensa— 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,6	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,6	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,6	Defensa— 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,6	Defensa— 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,552	Defensa— 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1

0,51	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,5	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,5	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,5	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1

Tabla L.35: Memoria del bot.

### L.2.2. Caso 2

- Ventana: 25.
- Elección de caso: DeathsToWin.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	25	18	21	15	15
II	18	25	17	23	23
III	20	20	7	24	25
IV	14	11	19	16	25
V	14	14	15	5	25
VI	15	11	11	19	25
VII	8	11	5	5	25
VIII	20	8	18	11	25
IX	15	11	17	17	25
X	23	19	20	18	25
XI	17	11	18	21	25
XII	13	17	17	20	25
XIII	17	17	14	13	25
XIV	7	15	8	6	25
XV	15	16	11	4	25
XVI	14	15	13	14	25
XVII	10	8	11	11	25
XVIII	11	12	13	5	25
XIX	14	16	12	12	25
XX	22	16	19	19	25

Tabla L.36: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	21.81744374
Defensivo	0.731038596

Tabla L.37: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	58.174006
Ataque +	0.920882522
Ataque	0.764125428

Tabla L.38: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.729571429
Defensivo -	0.742666667
Defensivo –	0.721371429
Defensivo —	0.729714286

Tabla L.39: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	17.43430285
Health + Armor + Army	1.986757135

Tabla L.40: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	0.754605	0.794	0.776491111
Cantidad de munición restante	0.974364396	0.6758	0.807168334
Velocidad de disparo del arma	1.97307168	0.7544	1.241868672
Cantidad de daño provocado	71.50246902	0.719555556	29.03272094

Tabla L.41: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
788,8928708	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
59,8228661	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
12,22109069	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
2,577818847	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
2,467331366	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1,388225501	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
1,3776896	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
1,02	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
1	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
1	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
1	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
1	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1

1	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,92	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,92	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,89376	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,87584	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
0,87019056	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,86256	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,8464	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,8364	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,82432	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
0,816	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,816	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,8	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,8	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,8	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,8	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,8	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,8	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,8	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,8	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,8	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,8	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,8	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,8	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,8	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,8	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,8	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,8	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,8	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,8	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,8	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,8	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,8	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,8	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,8	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,8	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,8	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,8	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,8	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,8	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,8	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,798	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,7814016	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1

0,757709503	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,740098944	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,736348633	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,72828	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
0,7168	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,714	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
0,7	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,7	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,7	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,7	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,7	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,7	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,7	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,7	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,7	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,7	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,7	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,7	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,7	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,7	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,7	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,7	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,7	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
0,7	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,7	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,672	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
0,672	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,6	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,6	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,6	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,6	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,6	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,6	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,6	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,6	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,6	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,6	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,6	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,6	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,6	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,552	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,5472	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,519191279	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1

Tabla L.42: Memoria del bot.

### L.2.3. Caso 3

- Ventana: 25.
- Elección de caso: MyDeaths.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	25	14	11	22	23
II	18	17	20	17	25
III	16	13	25	17	21
IV	9	11	25	8	23
V	13	9	13	17	25
VI	25	20	17	13	19
VII	11	10	7	9	25
VIII	19	14	19	18	25
IX	17	23	23	18	25
X	16	19	14	16	25
XI	14	24	24	22	25
XII	17	24	25	22	21
XIII	15	12	14	14	25
XIV	11	15	25	20	15
XV	19	25	15	14	22
XVI	13	17	12	15	25
XVII	25	20	11	17	18
XVIII	21	22	14	20	25
XIX	12	10	24	24	25
XX	24	15	18	21	25

Tabla L.43: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	5.975405219
Defensivo	0.60881712

Tabla L.44: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	17.5564825
Ataque +	0.826141608
Ataque	0.830226622

Tabla L.45: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.691714286
Defensivo -	0.71998144
Defensivo –	0.748
Defensivo —	0.273571429

Tabla L.46: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	4.554650279
Health + Armor + Army	0.771954703

Tabla L.47: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	0.769625263	0.492181818	0.617031368
Cantidad de munición restante	0.763459659	0.73	0.74309291
Velocidad de disparo del arma	0.821410959	0.726750671	0.767907318
Cantidad de daño provocado	19.18444815	0.500666667	7.587618264

Tabla L.48: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
201,1310063	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
2,020313195	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1,703544586	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1,2544	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1,21856	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
1	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
1	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
1	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7

1	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
1	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
1	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
1	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,92	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,868	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,857047866	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,8568	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,849570005	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,84383488	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,830961727	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,828082225	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,826758809	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,816	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,816	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,81396	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,80841504	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,800307134	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,8	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,8	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,8	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,8	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,8	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,8	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,8	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,8	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,8	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,8	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,8	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,8	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,8	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,8	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,8	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,8	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,8	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,8	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,8	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,8	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,8	Defensa— 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8	Defensa— 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,8	Defensa— 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,8	Defensa— 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,8	Defensa— 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,784	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
0,784	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,784	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,755035008	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1

0,753511389	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
0,752842459	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,74575872	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,7428456	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,74256	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,733267261	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,720466846	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,714	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,714	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,7	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,7	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,7	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,7	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,7	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,7	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,7	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,7	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,7	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,7	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,7	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,7	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,7	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,7	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,7	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,7	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,7	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,7	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,7	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,7	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,685135613	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,672	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,669360133	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,648725145	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,645492369	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
0,612	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,6	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,6	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,6	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,6	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,6	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,6	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,6	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,6	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,5	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,5	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,496	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5

Tabla L.49: Memoria del bot.

#### L.2.4. Caso 4

- Ventana: 25.
- Elección de caso: DeathsToWin + MyDeaths + Health.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	17	16	<b>25</b>	15	21
II	23	<b>25</b>	18	13	23
III	22	21	<b>25</b>	16	24
IV	21	7	11	15	<b>25</b>
V	17	19	19	<b>25</b>	24
VI	8	12	13	13	<b>25</b>
VII	22	11	20	19	<b>25</b>
VIII	14	13	13	21	<b>25</b>
IX	12	10	8	6	<b>25</b>
X	13	15	12	12	<b>25</b>
XI	<b>25</b>	16	11	22	15
XII	<b>25</b>	16	14	15	22
XIII	22	11	17	22	<b>25</b>
XIV	21	16	16	9	<b>25</b>
XV	14	14	18	11	<b>25</b>
XVI	12	<b>25</b>	8	16	18
XVII	8	15	9	17	<b>25</b>
XVIII	23	17	8	19	<b>25</b>
XIX	19	13	10	21	<b>25</b>
XX	<b>25</b>	11	10	19	24

Tabla L.50: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	2.707933029
Defensivo	0.739321429

Tabla L.51: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	1.054436639
Ataque +	6.542301294
Ataque	0.799670139

Tabla L.52: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.732285714
Defensivo -	0.721846154
Defensivo –	0.730714286
Defensivo —	0.769066667

Tabla L.53: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	0.842529811
Health + Armor + Army	2.399633325

Tabla L.54: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	1.138239277	0.7196	0.917902816
Cantidad de munición restante	1.029962724	0.751428571	0.873983599
Velocidad de disparo del arma	2.439658781	0.745	1.490649864
Cantidad de daño provocado	5.441466403	0.736444444	2.709518169

Tabla L.55: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
61,0113683	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
18,85747006	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
2,34871849	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
2,258271461	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1,709614578	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
1,56723402	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
1,524775072	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
1,18688832	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1,1628	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1,12	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1,04	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2

1	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
1	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
1	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
1	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,952	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,9384	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,92	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,92	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,92	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,92	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,92	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
0,92	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,9116352	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,896	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,87584	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,86184	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,825566297	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,821730135	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,8176896	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
0,816	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
0,816	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,816	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,816	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,816	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,8119999	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,804048311	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,8	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,8	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,8	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,8	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,8	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,8	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,8	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,8	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,8	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,8	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,8	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,8	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,8	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,8	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,8	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,8	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,8	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,8	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,8	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1

0,8	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,784	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,75888	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,756	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,730843546	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,714	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,714	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,7	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,7	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,7	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,7	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,7	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,7	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,7	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,7	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,7	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
0,7	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,7	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,7	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,7	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,7	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,7	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,7	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,7	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,7	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,7	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,7	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,7	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,68544	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,684	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,624	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
0,6	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,6	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,6	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,6	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,6	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,6	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,6	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,6	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,5	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,5	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,5	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,496	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2

Tabla L.56: Memoria del bot.

## L.3. Experimento 3

### L.3.1. Caso 1

- Ventana: 5.
- Elección de caso: Todas las variables de entorno.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR.Bot
I	20	20	8	23	<b>25</b>
II	15	15	23	12	<b>25</b>
III	13	12	<b>25</b>	16	20
IV	18	21	24	20	<b>25</b>
V	16	17	12	22	<b>25</b>
VI	16	17	21	22	<b>25</b>
VII	5	16	10	10	<b>25</b>
VIII	6	15	7	8	<b>25</b>
IX	12	16	10	21	<b>25</b>
X	15	19	19	23	<b>25</b>
XI	14	17	22	16	<b>25</b>
XII	15	12	15	8	<b>25</b>
XIII	2	6	5	13	<b>25</b>
XIV	13	14	11	9	<b>25</b>
XV	13	21	10	13	<b>25</b>
XVI	22	16	14	9	<b>25</b>
XVII	14	15	17	12	<b>25</b>
XVIII	22	13	16	14	<b>25</b>
XIX	5	9	15	9	<b>25</b>
XX	14	10	10	9	<b>25</b>

Tabla L.57: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	6.153286343
Defensivo	0.750779611

Tabla L.58: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	1.808838922
Ataque +	15.1917479
Ataque	0.828824602

Tabla L.59: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.746692229
Defensivo -	0.7512
Defensivo –	0.752
Defensivo —	0.752

Tabla L.60: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	5.231507359
Health + Armor + Army	1.141644531

Tabla L.61: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo dificil	0.858041781	0.767	0.80201607
Cantidad de munición restante	16.15625819	0.74468456	8.450471373
Velocidad de disparo del arma	0.824071771	0.733333333	0.776033775
Cantidad de daño provocado	0.999989834	0.7596	0.849746188

Tabla L.62: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
143,238489	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
11,61700111	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
1,915945335	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
1,073298402	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
1,02	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2

1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
1	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
1	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
1	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
1	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
1	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
1	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
1	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
1	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
1	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
1	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
1	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
1	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
1	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
1	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
1	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
1	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
1	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
1	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
1	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
1	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1	Defensa— 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
1	Defensa— 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
1	Defensa— 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
1	Defensa— 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
1	Defensa— 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
1	Defensa— 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,992	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,9384	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,932628107	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,92	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,92	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,92	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,92	Defensa— 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,91392	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7

0,90972	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,896	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,891066376	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,889697611	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,8375808	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,825627055	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,82	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,816	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,8	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,8	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,8	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,8	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,8	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,8	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,8	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,8	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,8	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,8	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,8	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,8	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,8	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,8	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
0,8	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,8	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,8	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,798	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,798	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,784	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,7428456	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,7	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,7	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,7	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,7	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,7	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,7	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,7	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,7	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,7	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,7	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,653648711	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,652073667	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,6	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,6	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,6	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1

0,6	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,588207788	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,5	Defensa— 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5

Tabla L.63: Memoria del bot.

### L.3.2. Caso 2

- Ventana: 5.
- Elección de caso: DeathsToWin.
- Premio/Castigo: Prioriza el matar.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	12	21	13	14	<b>25</b>
II	16	8	13	13	<b>25</b>
III	10	14	13	13	<b>25</b>
IV	11	17	18	15	<b>25</b>
V	20	20	22	20	<b>25</b>
VI	19	18	23	15	<b>25</b>
VII	18	15	12	17	<b>25</b>
VIII	17	9	12	13	<b>25</b>
IX	22	21	13	16	<b>25</b>
X	11	<b>25</b>	9	14	24
XI	19	15	11	14	<b>25</b>
XII	14	9	12	17	<b>25</b>
XIII	6	13	7	8	<b>25</b>
XIV	15	11	12	18	<b>25</b>
XV	17	12	17	18	<b>25</b>
XVI	22	22	19	16	<b>25</b>
XVII	23	6	10	15	<b>25</b>
XVIII	10	<b>25</b>	10	19	24
XIX	7	13	4	8	<b>25</b>
XX	12	15	11	<b>25</b>	23

Tabla L.64: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	2.795276262
Defensivo	0.758222222

Tabla L.65: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	5.644478535
Ataque +	1.062429643
Ataque	0.793453575

Tabla L.66: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.759428571
Defensivo -	0.766666667
Defensivo –	0.79
Defensivo —	0.718

Tabla L.67: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	2.486691675
Health + Armor + Army	0.862917983

Tabla L.68: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	14.169859547	0.7645	5.232953158
Cantidad de munición restante	1.048925628	0.755555556	0.909960857
Velocidad de disparo del arma	0.765630145	0.779111111	0.772767127
Cantidad de daño provocado	0.829	0.7368	0.771375

Tabla L.69: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
54,16704191	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
3,570451679	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
1	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
1	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
1	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2

1	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
1	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
1	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
1	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
1	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
1	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
1	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
1	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
1	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
1	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
1	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
1	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
1	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
1	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
1	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
1	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
1	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
1	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
1	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
1	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
1	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1	Defensa— 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
1	Defensa— 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
1	Defensa— 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
1	Defensa— 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
1	Defensa— 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
1	Defensa— 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,99545472	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,9384	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,928	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,92	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,92	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,912	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
0,896	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,878395984	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,863448768	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,856949883	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,832	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,816825139	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,816	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,816	Defensa— 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,8	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4

0,8	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,8	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,8	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,8	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,8	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,8	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,8	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,8	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,8	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,8	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,8	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,8	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,8	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,8	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,8	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,8	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,8	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,8	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,784	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,784	Defensa— 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,740767255	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,728	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,714	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,714	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,7	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,7	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,7	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,7	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,7	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,7	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,7	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,7	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,7	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,7	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,7	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,7	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,7	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,7	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,7	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,7	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,7	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,672	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
0,6	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,6	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,6	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,6	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5

Tabla L.70: Memoria del bot.

## L.4. Experimento 4

### L.4.1. Caso 1

- Ventana: 25.
- Elección de caso: Todas las variables de entorno.
- Premio/Castigo: Prioriza el que no le maten, pero actúe.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR.Bot
I	21	19	25	21	23
II	20	17	8	24	25
III	14	10	13	10	25
IV	16	12	19	13	25
V	23	24	23	12	25
VI	22	18	18	19	25
VII	16	15	16	12	25
VIII	14	11	18	16	25
IX	14	8	11	8	25
X	20	18	17	14	25
XI	12	17	20	15	25
XII	11	17	17	14	25
XIII	9	11	7	8	25
XIV	14	11	19	16	25
XV	16	11	9	20	25
XVI	25	12	19	23	18
XVII	17	13	21	16	25
XVIII	17	19	23	14	25
XIX	16	15	10	17	25
XX	13	17	19	20	25

Tabla L.71: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	4.068569049
Defensivo	0.884357419

Tabla L.72: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	9.883883862
Ataque +	1.773954674
Ataque	0.911325786

Tabla L.73: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.8434925
Defensivo -	0.8882175
Defensivo –	0.85672
Defensivo —	0.892

Tabla L.74: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	1.210946958
Health + Armor + Army	3.24772708

Tabla L.75: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo dificil	2.707248209	0.8712	1.605619283
Cantidad de munición restante	1.134340714	0.9034	1.009988022
Velocidad de disparo del arma	0.872446543	0.8931175	0.884258518
Cantidad de daño provocado	9.698887502	0.871914	4.654902644

Tabla L.76: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
131,4669671	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
11,2863867	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
4,268277464	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
2,807749367	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
1,71072	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1,622921507	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1,568	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1,273625471	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1,08	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2

1	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,98	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
0,98	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,98	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
0,98	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,98	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,98	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
0,98	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,98	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,98	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,98	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,98	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,98	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,98	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,98	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,98	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,98	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,98	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,98	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,98	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,98	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
0,98	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,98	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
0,98	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,98	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
0,98	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,974208	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
0,96297984	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
0,9604	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,9604	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,9604	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,9604	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,9604	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,9604	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,9604	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,9604	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,9604	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,9604	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,96	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,96	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,946885395	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,946	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
0,946	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,946	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,946	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
0,94424	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,94411346	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7

0,9413096	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,94	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
0,92708	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,92708	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,903657216	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,87912	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,86	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
0,86	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
0,86	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,86	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,86	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,86	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,86	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
0,86	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,86	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,86	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,86	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,86	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,86	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,86	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,86	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
0,86	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,86	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,86	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,86	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
0,86	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,86	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
0,86	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,86	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,86	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,86	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,86	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,86	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,86	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
0,86	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,851961897	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,8428	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,8428	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,8428	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,8428	Defensa— 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,7992	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,78682231	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,74	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,74	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,74	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
0,74	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,74	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,74	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,7252	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,62	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1

0,62	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,6076	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,6076	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,5	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3

Tabla L.77: Memoria del bot.

#### L.4.2. Caso 2

- Ventana: 25.
- Elección de caso: DeathsToWin.
- Premio/Castigo: Prioriza el que no le maten, pero actúe.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR_Bot
I	25	19	16	22	18
II	17	22	17	25	22
III	25	19	16	12	15
IV	15	15	12	15	25
V	16	14	14	18	25
VI	8	9	15	14	25
VII	21	15	22	16	25
VIII	12	15	6	10	25
IX	9	18	14	21	25
X	16	9	17	15	25
XI	13	22	16	20	25
XII	9	4	5	10	25
XIII	22	13	15	13	25
XIV	10	17	11	13	25
XV	10	14	15	7	25
XVI	6	11	17	11	25
XVII	14	10	17	9	25
XVIII	12	9	13	16	25
XIX	11	12	11	13	25
XX	14	11	13	10	25

Tabla L.78: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	3.314567329
Defensivo	0.907092378

Tabla L.79: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	7.177260223
Ataque +	0.962196308
Ataque	0.912854788

Tabla L.80: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	0.931510171
Defensivo -	0.879209886
Defensivo –	0.896923077
Defensivo —	0.92

Tabla L.81: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	2.175474029
Health + Armor + Army	1.745699299

Tabla L.82: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo difícil	2.015892793	0.9	1.42512602
Cantidad de munición restante	1.07823442	0.9225714	0.985989667
Velocidad de disparo del arma	0.928375341	0.863235893	0.889291672
Cantidad de daño provocado	7.841565649	0.938693333	4.143598337

Tabla L.83: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
38,0450794	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
32,36930901	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
20,88626967	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
8,42917624	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
3,583670609	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
2,297966108	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1,93729536	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1,242869917	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
1,1564	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2
1	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
1	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3

1	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
1	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
1	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
1	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
1	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,98	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
0,98	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
0,98	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
0,98	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
0,98	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
0,98	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
0,98	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
0,98	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
0,98	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
0,98	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
0,98	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
0,98	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
0,98	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
0,98	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
0,98	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
0,98	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
0,98	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
0,98	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
0,98	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
0,98	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4
0,98	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
0,98	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
0,98	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
0,98	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
0,98	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
0,98	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
0,98	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
0,98	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
0,98	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
0,98	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
0,98	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
0,98	Defensa- 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
0,98	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
0,98	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
0,98	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
0,98	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
0,98	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
0,9604	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
0,96	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4
0,96	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,946	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
0,946	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3

0,926405392	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
0,924171253	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,9085384	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
0,9011424	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
0,86	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
0,86	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
0,86	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
0,86	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
0,86	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,86	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
0,86	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
0,86	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
0,86	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
0,86	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
0,86	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
0,86	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
0,86	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
0,86	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
0,86	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
0,86	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
0,86	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,86	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,86	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
0,86	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,86	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
0,86	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
0,86	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,86	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
0,86	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1
0,847085392	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
0,844306848	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,84	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
0,809822618	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
0,74	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
0,74	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
0,74	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
0,74	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
0,74	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
0,74	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
0,74	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,74	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
0,74	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
0,74	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
0,74	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
0,74	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
0,74	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5

Tabla L.84: Memoria del bot.

## L.5. Experimento 5

### L.5.1. Caso 1

- Ventana: 5.
- Elección de caso: Todas las variables de entorno.
- Premio/Castigo: Prioriza el que no le maten, priorizando el evitar los combates.

Tabla de victorias

Partida	Bot 1	Bot 2	Bot 3	Bot 4	CBR.Bot
I	13	<b>25</b>	20	16	18
II	<b>25</b>	13	18	18	4
III	23	20	<b>25</b>	18	3
IV	<b>25</b>	20	19	15	9
V	22	<b>25</b>	20	15	10
VI	18	10	13	<b>25</b>	11
VII	17	21	<b>25</b>	21	13
VIII	18	<b>25</b>	14	21	8
IX	8	20	15	<b>25</b>	3
X	18	17	20	<b>25</b>	5
XI	16	15	<b>25</b>	17	14
XII	19	<b>25</b>	14	17	15
XIII	<b>25</b>	23	8	21	5
XIV	<b>25</b>	16	17	16	1
XV	13	<b>25</b>	18	16	20
XVI	<b>25</b>	17	16	20	4
XVII	<b>25</b>	22	17	23	10
XVIII	22	24	13	<b>25</b>	14
XIX	17	<b>25</b>	15	15	10
XX	18	18	21	<b>25</b>	21

Tabla L.85: Tabla de victorias

Tablas de resultados

\* Valores medios. El valor inicial es 1.

Comportamiento	Media
De ataque	28.28367665
Defensivo	96348557030

Tabla L.86: Comportamientos generales

Comportamiento	Media
Ataque ++	76.6434093
Ataque +	0.8680088
Ataque	1.856478284

Tabla L.87: Comportamientos de ataque

Comportamiento	Media
Defensivo	1.2664
Defensivo -	5071847384
Defensivo –	330880000000
Defensivo —	1.146666667

Tabla L.88: Comportamientos defensivos

Recoger	Media
Protector + Army	101809000000
Health + Armor + Army	1690615820

Tabla L.89: Formas de recoger objetos

Formas de atacar	En Ataque	En Defensivos	Media
Buscar lo dificil	2.454130473	1.296	1.990878284
Cantidad de munición restante	95.56012563	0	95.56012563
Velocidad de disparo del arma	0.9082088	220587000000	132352000000
Cantidad de daño provocado	0.911914667	4226539487	2817692991

Tabla L.90: Formas de atacar

### Memoria final del bot

\* Ordenada por el valor de adaptabilidad. Separado por dos líneas el final de la ventana.

**Adapt:** Adaptabilidad. **Comportam:** Comportamiento. **dtw:** DeathsToWin. **p:** People. **eg:** End-Game. **ar:** Armor. **am:** Ammo. **h:** Health. **md:** MyDeaths. **s:** Sensors. **nw:** NWeapons. **na:** NAmmos.

Adapt.	Comportam.	dtw	p	eg	ar	am	h	md	s	nw	na
1,32352E+12	Defensa- 31	24	1	25	10	0,5	80	16	1	5	0,5
25359236914	Defensa- 42	22	0	28	0	0,4	70	5	2	3	0,4
377,5872404	Ataque++ 22	17	0	19	20	0,5	80	24	0	2	0,5
3,696308059	Ataque 11	21	1	25	10	0,9	50	4	1	5	0,7
2,853262145	Ataque++ 21	16	0	22	0	0,7	30	20	2	2	0,7
2,806083361	Ataque 11	14	0	22	20	0,3	60	20	0	6	0,1
1,58538252	Defensa- 32	23	1	28	10	0,2	40	8	3	3	0,2
1,512	Defensa- 11	13	0	18	20	0,4	60	21	2	3	0,4
1,45152	Defensa- 41	13	1	27	0	0,3	30	19	1	6	0,1

1,4	Defensa— 42	8	1	23	0	0,2	30	2	1	5	0,3
1,4	Defensa 32	18	1	26	30	0,7	80	24	3	6	0,4
1,1328	Defensa 41	5	1	18	0	0,1	20	17	1	2	0,1
1,08	Defensa— 41	9	1	20	20	0,1	70	22	1	7	0,7
1,08	Defensa— 12	16	1	20	10	0,3	50	1	1	1	0,3
1,0368	Defensa- 42	20	1	27	10	0,1	30	1	3	7	0,4
1	Ataque+ 11	24	1	29	30	0,5	50	9	1	3	0,5
1	Ataque+ 11	15	0	23	30	0,3	80	10	2	4	0,2
1	Ataque+ 12	9	0	26	40	0,2	60	19	0	5	0,3
1	Ataque+ 21	8	0	17	20	0,4	80	23	2	3	0,7
1	Ataque+ 21	9	1	15	10	0,1	50	16	1	6	0,3
1	Ataque+ 21	5	0	6	0	0,1	60	17	0	2	0,1
1	Ataque+ 32	1	0	9	20	0,1	20	24	0	3	0,1
1	Ataque+ 32	2	1	7	0	0,1	30	22	1	2	0,1
1	Ataque+ 41	5	1	2	10	0,2	40	1	3	5	0,2
1	Ataque+ 41	1	1	1	0	0,4	60	21	3	2	0,6
1	Ataque+ 42	3	1	8	30	0,7	80	14	3	1	0,7
1	Ataque+ 42	6	1	5	0	0,5	20	24	3	6	0,5
1	Defensa- 11	8	0	20	40	0,5	50	5	0	3	0,5
1	Defensa- 12	18	1	28	20	0,5	80	6	1	1	0,5
1	Defensa- 21	1	1	12	0	0,4	80	5	3	3	0,4
1	Defensa- 22	6	0	15	0	0,7	30	12	0	4	0,5
1	Defensa- 22	9	1	10	30	0,4	50	17	1	3	0,7
1	Defensa- 22	2	0	1	0	0,3	60	24	0	1	0,3
1	Defensa- 31	1	0	2	0	0,2	20	2	2	5	0,4
1	Defensa- 32	2	1	4	0	0,2	10	23	3	5	0,4
1	Defensa- 41	8	1	14	10	0,1	20	21	1	3	0,1
1	Defensa- 41	4	1	11	30	0,4	40	15	3	3	0,5
1	Defensa- 42	1	1	5	10	0,5	80	11	1	2	0,5
1	Defensa— 12	12	0	16	0	0,2	50	8	0	5	0,3
1	Defensa— 12	2	1	14	30	0,5	60	13	1	3	0,5
1	Defensa— 12	8	1	12	40	0,1	80	22	1	3	0,2
1	Defensa— 21	14	1	11	30	0,1	80	16	3	7	0,4
1	Defensa— 21	6	0	10	40	0,1	30	17	0	1	0,1
1	Defensa— 21	7	1	6	10	0,3	50	2	1	2	0,3
1	Defensa— 22	9	0	17	10	0,6	60	10	2	5	0,2
1	Defensa— 31	4	1	20	30	0,7	80	14	3	1	0,7
1	Defensa— 32	15	1	19	40	0,4	40	6	1	3	0,7
1	Defensa— 32	18	0	21	10	0,6	20	1	2	2	0,3
1	Defensa— 41	21	1	24	20	0,4	40	8	3	5	0,4
1	Defensa— 42	10	1	12	10	0,2	20	23	3	3	0,2
1	Defensa— 42	3	1	4	30	0,5	80	11	1	5	0,5
1	Defensa 11	12	1	7	30	0,2	80	18	3	5	0,3
1	Defensa 12	14	0	24	20	0,1	50	4	0	2	0,1
1	Defensa 12	7	1	21	20	0,5	60	20	1	4	0,3
1	Defensa 21	13	0	12	20	0,3	50	10	0	6	0,1
1	Defensa 21	3	0	2	40	0,5	60	18	0	3	0,5
1	Defensa 22	10	0	17	40	0,3	30	10	0	2	0,3
1	Defensa 22	1	1	15	30	0,7	80	11	3	6	0,4

1	Defensa 31	9	0	5	40	0,7	20	1	0	4	0,5
1	Defensa 31	4	1	3	20	0,1	30	5	1	3	0,1
1	Defensa 32	1	0	4	40	0,7	10	4	2	2	0,7
1	Defensa 41	15	1	14	0	0,7	60	19	3	1	0,7
1	Defensa 42	5	0	7	0	0,4	80	12	2	3	0,7
1	Defensa 42	10	0	19	30	0,2	40	12	0	3	0,3
1	Defensa 42	7	1	18	0	0,7	20	4	3	2	0,7
1	Ataque 12	16	0	15	30	0,1	80	5	0	3	0,4
1	Ataque 21	16	1	16	30	0,5	80	9	1	2	0,5
1	Ataque 21	10	1	13	0	0,1	50	0	1	7	0,5
1	Ataque 22	4	1	6	40	0,9	60	9	1	5	0,7
1	Ataque 31	19	1	16	0	0,7	10	17	3	2	0,7
1	Ataque 31	6	1	4	0	0,7	30	16	3	2	0,7
1	Ataque 32	8	1	6	0	0,2	20	20	1	5	0,3
1	Ataque 41	17	1	26	0	0,8	20	5	1	4	0,4
1	Ataque 42	9	1	8	30	0,7	80	24	1	4	0,5
1	Ataque 42	20	0	27	30	0,3	40	2	2	2	0,2
1	Ataque 42	10	1	22	0	0,9	60	4	1	3	0,7
1	Ataque++ 11	6	1	1	0	0,4	80	19	3	3	0,4
1	Ataque++ 11	17	1	16	40	0,5	40	12	1	7	0,5
1	Ataque++ 22	6	0	15	20	0,3	50	10	0	1	0,3
1	Ataque++ 22	5	1	9	20	0,3	60	3	1	1	0,3
1	Ataque++ 31	2	1	10	0	0,1	20	23	1	1	0,1
1	Ataque++ 31	13	1	10	0	0,5	30	14	1	4	0,1
1	Ataque++ 31	4	1	2	10	0,7	70	10	3	5	0,2
1	Ataque++ 41	14	0	15	40	0,2	40	13	2	5	0,4
1	Ataque++ 41	12	1	13	10	0,3	20	1	1	2	0,5
1	Ataque++ 41	2	1	9	10	0,1	60	4	1	4	0,3
1	Ataque++ 42	8	0	8	20	0,7	80	3	2	1	0,7
1	Defensa- 11	2	1	18	40	0,3	60	4	1	2	0,3
1	Defensa- 11	20	1	20	20	0,5	80	16	3	4	0,5
1	Defensa- 21	7	0	11	40	0,5	80	11	0	2	0,5
1	Defensa- 22	14	0	14	40	0,2	30	23	2	5	0,2
1	Defensa- 22	4	1	8	10	0,5	50	10	1	4	0,3
1	Defensa- 22	22	0	25	10	0,3	60	2	0	3	0,1
1	Defensa- 31	12	1	26	20	0,2	40	4	3	5	0,2
1	Defensa- 31	24	0	29	10	0,3	20	0	0	1	0,3
1	Defensa- 41	5	0	4	20	0,5	80	14	2	5	0,5
1	Defensa- 42	5	1	22	30	0,7	70	12	3	5	0,2
1	Defensa- 42	7	0	13	0	0,3	20	22	0	2	0,3
1	Defensa- 42	4	1	3	20	0,6	40	19	1	3	0,6
0,98	Defensa- 32	19	0	25	0	0,5	80	24	2	5	0,5
0,98	Ataque 42	17	1	24	10	0,1	20	5	1	7	0,7
0,96	Ataque+ 22	18	1	22	0	0,1	30	21	1	1	0,1
0,96	Defensa— 32	15	0	28	0	0,1	20	3	0	1	0,1
0,96	Ataque 31	23	1	26	30	0,7	80	15	1	4	0,5
0,96	Ataque++ 31	14	1	28	0	0,1	10	17	1	7	0,5
0,96	Defensa- 31	18	1	28	0	0,3	20	19	1	6	0,1
0,956544	Ataque++ 41	19	1	27	0	0,5	20	3	1	4	0,1
0,86	Ataque+ 32	13	1	23	0	0,2	10	17	3	5	0,4

0,86	Ataque++ 12	21	1	29	40	0,1	60	3	1	6	0,3
0,8528352	Ataque+ 32	20	0	26	40	0,7	80	19	2	1	0,7
0,84	Ataque 21	5	0	21	0	0,1	30	11	0	3	0,1
0,7992	Ataque+ 42	19	0	24	0	0,2	20	8	2	5	0,2

Tabla L.91: Memoria del bot.