



## Guion de Prácticas

Programación II  
1º Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación  
Universidad CEU San Pablo  
Sergio Saugar García

Abril 2021

### **MARVEL STUDIOS** DOCTOR STRANGE™ *in the Multiverse of Madness* (THE GAME)

**ENTREGA OBLIGATORIA: SI**

**FECHA LÍMITE DE ENTREGA: 3 de Junio de 2021**

**PESO: 100 % de la nota de prácticas (Lea los pesos asignados a cada entrega parcial)**

Esta práctica es de **entrega obligatoria**. Tenga en cuenta que:

- La sección 4 recoge instrucciones sobre qué elementos deben ser entregados y, también, instrucciones sobre el procedimiento a seguir.
- La fecha límite para la entrega de la práctica está establecida en este enunciado. No se aceptarán entregas a partir de dicha fecha.

Tenga en cuenta que el enunciado de esta práctica establece **un sistema de entregas parciales** (descrito en la **sección 4**).

- Cada entrega parcial contribuye a la nota final de la práctica según el peso indicado.
- **Para que las entregas parciales sean evaluadas** deberán enviarse dentro del plazo establecido (en caso contrario, **perderá la nota correspondiente a la entrega no enviada/ enviada fuera de plazo**).

Por último, es **obligatorio** el uso de un repositorio *GitHub* (en el que el profesor aparezca como colaborador), **para que la práctica sea evaluable**. En la sección 3 se establece **cómo se espera que el alumno utilice el repositorio para que la práctica sea tomada en consideración**.

## 1. Introducción

Esta práctica tiene como objetivo principal la consolidación de los conocimientos relacionados con el paradigma de Programación Orientada a Objetos, algoritmos de búsqueda y ordenación y con el manejo de estructuras de datos complejas. En ese sentido, se desarrollará como aplicación un hipotético juego acerca de la próxima película del **DOCTOR STRANGE™**, utilizando el lenguaje de programación *Java*.

Para la realización de esta práctica, es necesario que:



- Si no lo ha hecho todavía, descargue y configure el IDE *Netbeans*<sup>1</sup>.
- **Cree un repositorio privado en *GitHub*** para gestionar **exclusivamente** la práctica (encontrará más información sobre cómo hacerlo y qué se espera de cómo usarlo en la sección 3.1).
- Una vez creado el repositorio, genere un proyecto de *Netbeans* única y exclusivamente para la práctica. **El nombre del proyecto** deberá comenzar **OBLIGATORIAMENTE** de la siguiente manera: la **inicial de su nombre**, su **primer apellido completo** y la **inicial de su segundo apellido** (por ejemplo: *ssaugarg*). Después agregue el texto que desee.
- Realice commits cada vez que introduzca un cambio en el código y súbalo a *GitHub* (la política de commits que se valorará está establecida en el apartado 3.1).
- Desde el primer momento, y antes de empezar a codificar el proyecto, gestione los permisos del repositorio *GitHub* para agregar al profesor de la asignatura como “colaborador” (el usuario del profesor es: *ssaugar*).
- Tenga en cuenta que **el uso de un repositorio privado en *GitHub* para gestionar esta práctica es obligatorio** y servirá:
  - En primer lugar, para **poder realizar sesiones de tutorías *online* con el profesor** de la asignatura de una manera más eficaz.
  - En segundo lugar, **se tendrá en cuenta para la evaluación de la práctica** (lea atentamente la sección 3).

A continuación, en la **sección 2** se establece el **contexto y los requisitos** que debe cumplir la aplicación. La **sección 3** especifica cuestiones propias de la **evaluación de la práctica y el uso que se espera que el alumno haga del repositorio *GitHub***. Posteriormente, la **sección 4** especifica: **las fechas de las entregas parciales, la nota asignada a cada una de ellas, los elementos que deben enviarse y cómo debe realizarse el envío al profesor**. Finalmente, la **sección 5** establece los **mecanismos por los que se resolverán las dudas** correspondientes a esta práctica.

## 2. Enunciado

Como parte de su formación en el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, va a comenzar a realizar prácticas en la empresa *StanLeeGames S.L.* que se dedica a programar juegos para diversas plataformas online.

Recientemente, *StanLeeGames S.L.* ha comenzado el desarrollo de un juego acerca de la nueva película de una conocida saga de superhéroes, denominado:

**DOCTOR STRANGE™** *in the Multiverse of Madness* (THE GAME)

Esperan que el juego sea todo un revulsivo en el mercado actual y les permita conseguir financiación suficiente para ampliar el negocio y, quién sabe, quizá vender la empresa y poder retirarse!

Es la primera vez que van a desarrollar un juego para la plataforma *Java*, ya que, hasta el momento, sólo habían desarrollado juegos para móviles. Precisamente por eso, al ver sus buenas notas en *Programación II*, el jefe de proyecto decidió seleccionarle para realizar las prácticas. Pensó que no sólo podría ayudarles en las labores de programación, sino también en las de

---

<sup>1</sup>*Netbeans* . <https://netbeans.apache.org/download/index.html>



diseño del futuro software. Y, como para usted suponía un reto personal poner en práctica aquellos conceptos adquiridos en la asignatura, sin pensárselo dos veces, aceptó la propuesta.

Tras varias tormentas de ideas con los creativos de la empresa, el jefe de proyecto le hace entrega de un dossier con una explicación informal de los requisitos funcionales que debería reunir el juego. También le informa de la fecha en la que usted debería tener listo un prototipo totalmente funcional de la aplicación.

*Parece que se ha embarcado en una buena aventura...*

## 2.1. Requisitos funcionales

El Doctor Strange, como *Maestro de las Artes Místicas*<sup>2</sup>, es uno de los encargados de proteger la *Gema del Tiempo*<sup>3</sup>. Esta piedra tiene la capacidad de controlar el tiempo y, con ello, la capacidad de crear nuevos universos alternativos. Este conjunto de universos alternativos (denominados multiverso<sup>4</sup>) representan las diferentes realidades provocadas por distintos finales de un evento concreto (por ejemplo, una batalla), siendo habitualmente consecuencia de los viajes en el tiempo. En esta película, la *Gema del Tiempo* cae en malas manos, abriendo un abanico de universos paralelos en los que nuestros superhéroes no siguen las pautas habituales.

En este contexto, los *creativos* de *StanLeeGames S.L.* han pensado que **DOCTOR STRANGE™** *in the Multiverse of Madness* (THE GAME), debido a los múltiples universos paralelos, podría presentar distintos escenarios donde nuestros superhéroes, habitualmente amigos, estarían enemistados, crearían sus propias bandas y lucharían para imponer su propio orden.

En resumen, el típico juego *de lucha uno-contra-uno*, donde cada jugador selecciona un equipo de superhéroes y luchan entre ellos hasta que solo uno queda en pie (¡¡¡qué creativos más originales!!!). Todo ello adaptándolo al tirón de *marketing* que la película tendrá.

Para ello, han definido el esquema general del juego que se describe a continuación.

Cada *partida* enfrenta a dos *jugadores* y se desarrolla en un *escenario*. Las partidas tiene un *identificador* único, de forma que el juego pueda tener almacenadas distintas partidas a punto de comenzar o ya finalizadas (a modo de histórico).

Los *escenarios* (sección 2.1.2) se corresponden con localizaciones famosas del universo *Marvel*. Un *escenario* simplemente es un elemento del juego que establece, para cada jugador, un número de *monedas* iniciales con las que deberá formar su equipo de superhéroes (sección 2.1.3), restringiendo también el *número de miembros* que tendrá cada equipo. Por otra parte, también restringirá el número de *movimientos* (sección 2.1.4) que cada superhéroe puede hacer en su lucha.

En definitiva, el objetivo de cada *jugador* es configurar y capitanear a un *equipo* de superhéroes para intentar derrotar al jugador contrario.

- Cada jugador tiene un *alias* dentro del juego que es un identificador único.
- Cada jugador posee un número de *monedas* que va ganando a lo largo del juego y que utiliza para configurar y mejorar su equipo.

<sup>2</sup>*Masters of the Mystic Arts*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Masters\\_of\\_the\\_Mystic\\_Arts\\_\(Earth-199999\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Masters_of_the_Mystic_Arts_(Earth-199999))

<sup>3</sup>*Time Stone*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Time\\_Stone](https://marvel.fandom.com/wiki/Time_Stone)

<sup>4</sup>*Multiverse*. <https://marvel.fandom.com/wiki/Multiverse>



- Además, cada jugador cuenta con un *centro de mando* donde puede ver qué está pasando con su equipo y el histórico de la partida. Esto le permitirá tomar decisiones.
- Por último, cada jugador puede afiliarse a una de las *organizaciones* que contienen a los superhéroes del juego (sección 2.1.1).

Por su parte, cada *equipo* estará compuesto por cierto número de *superhéroes* (sección 2.1.3), dependiendo del escenario seleccionado.

- La partida no podrá comenzar hasta que ambos equipos contengan *el número de superhéroes establecido por el escenario*.
- La partida no podrá comenzar hasta que cada superhéroe tenga configurado *el número de movimientos establecidos por el escenario*.
- Cada *superhéroe* cuenta con una energía vital y un conjunto de *movimientos* que utilizará en la lucha.
- Además, cada superhéroe posee un conjunto de características (*power grid*) que se asocian a sus poderes. Estas características permitirán modular los distintos movimientos de *ataque* o *defensa* que puede realizar dentro de la lucha.
- Las características de cada superhéroe pueden ser mejoradas por el jugador al inicio de la partida.

Después de esta introducción, en las siguientes secciones se describe, más detalladamente, cada uno de los elementos del juego.

### 2.1.1. Organizaciones

Las organizaciones son agrupaciones de superhéroes que, con el objetivo de conseguir alguna o varias misiones, se conformaron a lo largo del tiempo. Habitualmente, todos los superhéroes pertenecen (o han pertenecido) a una o varias de ellas y siempre hay un líder.

Antes de seleccionar el escenario donde tendrá lugar la lucha, cada uno de los *jugadores* debe afiliarse a una *organización* del juego. Esto le permitirá obtener ventajas a la hora de seleccionar, como miembros de su equipo, a superhéroes afiliados a dicha organización.

Las organizaciones del juego se establecen a partir de los superhéroes protagonistas del juego, por ello, inicialmente, tendremos disponibles las siguientes: *A-Force*<sup>5</sup>, *Avengers*<sup>6</sup>, *Mercs for Money*<sup>7</sup>, *League of Realms*<sup>8</sup>, *Strange Academy*<sup>9</sup> y *X-Men*<sup>10</sup>.

### 2.1.2. Escenarios del juego

Las *partidas* siempre se desarrollan en el ámbito de un *escenario* del juego. De esta manera, una vez seleccionada la organización de cada uno de los participantes, el jugador que ha iniciado la partida deberá seleccionar uno de los posibles escenarios del juego. Cada *escenario* restringe las condiciones iniciales de ambos jugadores, estableciendo el número de *monedas* disponible para la configuración de los equipos, el *número de integrantes* de cada equipo y el *número de*

<sup>5</sup>*A-Force*. [https://marvel.fandom.com/wiki/A-Force\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/A-Force_(Earth-616))

<sup>6</sup>*Avengers*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Avengers\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Avengers_(Earth-616))

<sup>7</sup>*Mercs for Money*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Mercs\\_for\\_Money\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Mercs_for_Money_(Earth-616))

<sup>8</sup>*League of Realms*. [https://marvel.fandom.com/wiki/League\\_of\\_Realms\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/League_of_Realms_(Earth-616))

<sup>9</sup>*Strange Academy*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Strange\\_Academy\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Strange_Academy_(Earth-616))

<sup>10</sup>*X-Men*. [https://marvel.fandom.com/wiki/X-Men\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/X-Men_(Earth-616))



*movimientos* que puede realizar cada superhéroe en la lucha. También establece la *energía vital* que tendrá cada superhéroe cuando participe en dicho escenario.

La configuración básica del juego incluirá los siguientes escenarios:

- *Sanctum Sanctorum*<sup>11</sup>. La mansión del *Doctor Stephen Strange* se encuentra en el número 177A de *Bleecker Street*, en *New York City*. Justo en la esquina de *Bleecker Street* con *Fenno Palace*, en pleno corazón de *Greenwich Village*. Conocida como *Sanctum Sanctorum*, la mansión sirve como residencia del doctor y, con anterioridad, sirvió como cuartel general de los *Defenders* y de *New Avengers*. Es, además, el lugar con mayor concentración de fenómenos místicos y esotéricos en la actualidad.

Es un sitio pequeño y angosto, por lo tanto, cualquier batalla que tenga lugar allí no puede tener muchos contrincantes. Así, este escenario establece una cantidad de *10000 monedas* iniciales para cada jugador, un tamaño de *10* miembros por equipo y un número de *10* movimientos por cada miembro. La energía vital con la que contará cada superhéroe en este escenario será de *100 unidades*.

Eso sí, ¿quién no querría batallar allí para poder hacerse con el control de sus misterios ocultos?

- *Stark Tower*<sup>12</sup>. La *Stark Tower* fue diseñada por *Tony Stark* con la intención de que se convirtiese en un faro de la arquitectura moderna. El edificio fue construido en la intersección de la 58 con *Broadway*, en el vecindario de *Columbus Circle*, a aproximadamente 10 bloques al norte del *Baxter Building*, cuartel general de los *Fantastic Four*. Al poco de inaugurarse el edificio, y después de la formación de los *New Avengers*, Stark donó los tres pisos finales para que sirviesen de base de operaciones del equipo. De esta manera, pasó a ser denominada informalmente como “*Avengers Tower*”.

Sus inmensas plantas pueden ser el lugar perfecto para una batalla de grandes superhéroes. Éste escenario ofrecerá *20000 monedas* iniciales a cada jugador para que desarrollen una intrépida lucha, el número de miembros por equipo será de *20* y el número de movimientos por superhéroe de *25*. Los superhéroes contarán con *200 unidades* de energía vital.

- *Xavier’s School for Gifted Youngsters*<sup>13</sup>. *Massachusetts Academy* fue un colegio fundado en 1700 en *Berkshire Mountains of Snow Valley, Massachusetts*. La academia fue uno de los colegios más antiguos y respetados de los Estados Unidos. Tras varios cambios de dirección, se hizo cargo de ella el *Professor Charles Xavier* que lo convirtió en un centro de enseñanzas para mutantes. Hoy es un instituto especial que se dedica a entrenar a los jóvenes mutantes a que controlen sus poderes y a fomentar unas relaciones amistosas entre humanos y mutantes.

Si hay algún escenario propio de la más épica de las batallas es esta escuela. Sumérgete en la lucha final, selecciona a tus mejores superhéroes y adéntrate en sus recónditos pasillos y salas. Este escenario aportará, a cada jugador, *80000 monedas* para que puedan librar una batalla que se convertirá en leyenda. El número de superhéroes será de *30* y el número de movimientos por superhéroe será de *40*. En este gran escenario, los superhéroes contarán con *300 unidades* de energía vital.

### 2.1.3. Superhéroes

Los *equipos* de cada uno de los *jugadores* están formados por *superhéroes*. Antes de comenzar la lucha, los jugadores, mediante el uso de las monedas iniciales que les asigna el *escenario*

<sup>11</sup>[https://marvel.fandom.com/wiki/Sanctum\\_Sanctorum](https://marvel.fandom.com/wiki/Sanctum_Sanctorum)

<sup>12</sup>[https://marvel.fandom.com/wiki/Stark\\_Tower\\_\(Columbus\\_Circle,\\_Original\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Stark_Tower_(Columbus_Circle,_Original))

<sup>13</sup>[https://marvel.fandom.com/wiki/Xavier%27s\\_School\\_for\\_Gifted\\_Youngsters](https://marvel.fandom.com/wiki/Xavier%27s_School_for_Gifted_Youngsters)



seleccionado, configuran su *equipo*, seleccionando aquellos *superhéroes* que creen más interesantes. El número de superhéroes que se deben seleccionar también viene determinado por el escenario.

De esta manera, cada *superhéroe* tiene las siguientes características:

- *Identificador*: Es un número único que identificará a cada superhéroe dentro del juego. Puede ser un número auto-incrementado.
- *Alias*. ¿Todos los superhéroes poderosos tienen un nombre molón, no?
- *IdentidadSecreta*: Se corresponde con el nombre real de cada uno de los héroes, por seguridad no debería ser revelada.
- *Conjunto de movimientos*. Cada superhéroe tiene un conjunto de movimientos de defensa o ataque. El tipo de movimiento y su orden los elige el jugador. Lo hace justo después de seleccionar al superhéroe para su equipo.
- *Parrilla de poderes*: Es un conjunto de características que determinan los poderes y habilidades que tiene cada superhéroe. Sirven para modular los movimientos de ataque y defensa. Estas características son las siguientes: *inteligencia*, *fuerza*, *velocidad*, *resistencia*, *proyección de energía* y *habilidades de lucha*.
- *Coste*. Son las monedas que debe invertir un jugador para incorporar un superhéroe de ese tipo a su equipo. Se calcula en base a las monedas iniciales proporcionadas por el escenario, el número de miembros del equipo y los valores de las características de la *parrilla de poderes* del jugador. El valor será:

$$\frac{\text{monedas\_iniciales}}{\text{numero\_miembros}} * \frac{\text{suma\_valores\_parrilla}}{30}$$

El coste de compra de un superhéroe se verá rebajado en un 20 %, si el jugador está afiliado a la misma organización que el superhéroe.

- *Recompensa*. Son las monedas que el jugador contrario gana si logra vencer a este superhéroe. Se calcula automáticamente en función del coste del superhéroe. El valor será:

$$\text{coste} * \frac{\text{media\_valores\_parrilla}}{7}$$

- Cada superhéroe tiene una cantidad de *energía* concreta que se divide en dos categorías:
  - La *energía vital* que depende del escenario en que transcurra la acción. Este campo de *energía vital* se inicializará como la energía proporcionada por el escenario multiplicada por el valor del campo *resistencia* de la *parrilla de poderes*.
  - la *energía de lucha* que gastan en cada movimiento. Se inicializará dependiendo del número de movimientos definido para cada escenario. El valor será el número de movimientos definido por el escenario multiplicado por 150.
- La *energía* de un superhéroe se consume en cada turno. En la sección de movimientos (2.1.4) se explica cómo varía la *energía* de un superhéroe con cada movimiento que invoca o recibe, pero se puede decir que:
  - Cada vez que un superhéroe ejecute un movimiento de ataque o de defensa, disminuirá su *energía de lucha*.



- Y, cada vez que un superhéroe no sea capaz de protegerse de un movimiento, disminuirá su energía *vital*. De tal manera que, en el momento en que la energía vital se agote, el superhéroe vencido y, por lo tanto, será eliminado de la partida.

La mayor parte de los superhumanos<sup>14</sup> les deben sus poderes a los *Celestials*<sup>15</sup>, entidades cósmicas que visitaron la tierra hace un millón de años, y experimentaron con nuestros ancestros prehistóricos (proceso que llevaron a cabo en innumerables planetas). Así, el genoma de algunos humanos contiene un gen, *x-gene*<sup>16</sup>, que a veces se activa de forma natural, lo que da lugar a individuos con superpoderes, a veces desfigurados, denominados mutantes. Otras veces, se necesita de un catalizador (por ejemplo, radioactividad) para que los poderes se manifiesten. Estos poderes normalmente son aleatorios, es raro que dos individuos posean el mismo conjunto de superpoderes. Otros orígenes de los superpoderes se pueden encontrar en la magia, la manipulación genética o los implantes biónicos. Aunque hay algunos superhéroes y villanos que no tienen ningún poder, sino que simplemente utilizan algún equipamiento tecnológico. Por lo general, el acceso a esta tecnología es muy costoso para el ciudadano de a pie, por lo que están en manos de grandes corporaciones (como *S.H.I.E.L.D.*<sup>17</sup> o *Hydra*<sup>18</sup>). Una de las grandes compañías que producen estos dispositivos es *Stark International*<sup>19</sup>, cuyo dueño es *Tony Stark*. Sin embargo, la tecnología avanzada suele haber llegado a los humanos a través de razas ocultas, alienígenas o viajeros del tiempo, que sabemos han influido en la industria robótica desde hace tiempo.

Por lo tanto, podríamos clasificar a nuestros superhéroes y sus poderes en función de su *origen*. Así, todos los superhéroes se pueden clasificar en función de si tienen un origen *humano* (*homo sapiens*), *homo superior* o *no humano* (extraterrestre). El origen del superhéroe es muy importante puesto que determina la configuración que pueden tener las distintas características que conforman la *parrilla de poderes*<sup>20</sup>.

- Humanos. Debido a su naturaleza como *Homo Sapiens*, la configuración de la parrilla de poderes de estos superhéroes está limitada a los siguientes parámetros:
  - *Inteligencia*: Poseen una inteligencia entre 3 y 7 unidades.
  - *Fuerza*: Establecida entre 1 y 6 unidades.
  - *Velocidad*: Comprendida entre 2 y 5 unidades.
  - *Resistencia*: De 2 a 5 unidades.
  - *Proyección de energía*: Puede estar entre 1 y 6 unidades.
  - *Habilidades de lucha*: Varía entre 1 y 7 unidades.

Dentro del género *humano*, podemos clasificar a los superhéroes en función de cómo recibieron sus poderes:

- *Humanos mejorados*: En esta categoría encuentran los humanos que han sido mejorados mediante ingeniería genética, químicamente o mediante tecnología avanzada. Todos ellos comparten que sus *habilidades de lucha* se establece en 5 unidades sin posibilidad de mejora.

<sup>14</sup> *Origin of Superhuman Powers*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Earth-616#Origin\\_of\\_Superhuman\\_Powers](https://marvel.fandom.com/wiki/Earth-616#Origin_of_Superhuman_Powers)

<sup>15</sup> *Celestials*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Celestials\\_\(Race\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Celestials_(Race))

<sup>16</sup> *X-Gene*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Mutant\\_Genes](https://marvel.fandom.com/wiki/Mutant_Genes)

<sup>17</sup> *S.H.I.E.L.D.* [https://marvel.fandom.com/wiki/Strategic\\_Homeland\\_Intervention,\\_Enforcement\\_and\\_Logistics\\_Division\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Strategic_Homeland_Intervention,_Enforcement_and_Logistics_Division_(Earth-616))

<sup>18</sup> *Hydra*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Hydra\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Hydra_(Earth-616))

<sup>19</sup> *Stark International*. [https://marvel.fandom.com/wiki/Stark\\_Industries\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Stark_Industries_(Earth-616))

<sup>20</sup> Cada característica de la parrilla de poderes se establece con una escala de entre una a siete unidades, que representan, respectivamente, el mínimo y máximo nivel de poder del individuo en dicha característica



- *Humanos mágicos*: Esta categoría engloba a todos los humanos que han sido mejorados mediante propiedades mágicas que controlan y que forman parte de sus poderes. La magia permite que su *proyección de energía* esté establecida en 6 unidades (sin posibilidad de mejora).
- *Humanos mutados*: Como hemos comentado anteriormente, muchas veces se necesita un catalizador como la radiactividad para despertar poderes aletargados. Los superhéroes que forman parte de esta clasificación han obtenido sus poderes por una mutación causada de esta manera. La radiactividad despertará poderes en los humanos, pero restringe su *proyección de energía* a 1 unidad (sin posibilidad de mejora).
- *Homo Superior*. Son considerados una nueva raza ya que su genoma posee algunos genes mutados de manera natural (como el *X-Gene*). Todos ellos presentan diversos poderes y características impresionantes, sin embargo, su *inteligencia* se encuentra entre las 2 y las 5 unidades y sus *habilidades de lucha* están establecidas en 4 unidades (sin posibilidad de mejora). El resto de sus características no parecen estar acotadas y se rigen entre los márgenes 1 y 7 habituales.
- *No Humano*. Los *no humanos* son aquellos seres a los que, habitualmente, nos referimos como extraterrestres. Es decir, han venido desde otras dimensiones o planetas. Desde *S.H.I.E.L.D.* llevan un control de los conocidos y, en base a esa clasificación, podemos establecer los siguientes parámetros en su parrilla de poderes:
  - *Inteligencia*: Poseen una inteligencia entre 1 y 7 unidades.
  - *Fuerza*: Establecida entre 1 y 7 unidades.
  - *Velocidad*: Comprendida entre 3 y 7 unidades.
  - *Resistencia*: De 3 a 7 unidades.
  - *Proyección de energía*: Puede estar entre 1 y 7 unidades.
  - *Habilidades de lucha*: Varía entre 3 y 6 unidades.

Las razas *no humanas*, con cuerpo humanoide, más conocidas son las siguientes:

- *Asgardianos*<sup>21</sup>. Procedentes del planeta *Asgard*, estos humanoides poseen diversas habilidades que les hacen grandes guerreros. Sin embargo, aunque son muy poderosos (su *fuerza* está establecida en 7 puntos), su punto débil es la *inteligencia* que está establecida en 2 puntos (sin posibilidad de mejora).
- *Krees*<sup>22</sup>. Los Kree son humanoides con poderes muy similares a otros extraterrestres muy conocidos en nuestro planeta (el planeta de uno de ellos también comienza con “K”, curiosamente). La atmósfera de Kree hace que sus habitantes desarrollen una fuerza e inteligencia media, sin posibilidad de mejora (*inteligencia*: 4 puntos, *fuerza*: 5 puntos)

Aquellos valores de la *parrilla de poderes* del superhéroe que tienen márgenes establecidos, pueden ser objeto de mejora por parte del jugador. Para ello, puede invertir las monedas que tenga en su poder. Sin embargo, en ningún caso se podrán superar los umbrales establecidos por el origen del superhéroe ni cambiar los valores que están fijados sin opción de mejora. El coste por la mejora de **un punto** en cualquiera de las características de la parrilla, depende de las

<sup>21</sup> *Asgardians*. <https://marvel.fandom.com/wiki/Asgardians>

<sup>22</sup> *Kree*. <https://marvel.fandom.com/wiki/Kree>





monedas iniciales que proporciona el escenario en el que participa el superhéroe y del número de superhéroes por equipo que establezca el mismo. El coste se calcula de la siguiente manera:

$$\text{coste\_mejora\_un\_punto\_caracterstica} = \frac{\text{monedas\_iniciales}}{(\text{numero\_miembros}) * 15}$$

#### 2.1.4. Movimientos (ataque y defensa)

Como hemos descrito hasta el momento, cada *superhéroe* posee un *conjunto de movimientos* que va a utilizar a lo largo de la lucha. El *jugador* deberá configurar tantos movimientos como establezca el escenario. Para cada movimiento, el jugador elegirá el tipo y la cantidad de *energía de lucha* que desea asignarle.

Los movimientos se clasifican en dos categorías: *movimientos de ataque* y *movimientos de defensa*. Sin embargo, todos ellos tienen las mismas características:

- Todos los movimientos son *realizados por un superhéroe*.
- Todos los movimientos van *dirigidos a otro superhéroe*.
- Todos los movimientos llevan asociada una determinada *energía inicial* que el jugador especifica al configurarlo.
  - Sin embargo, la *energía real* del movimiento dependerá de ciertas características de la *parrilla de poderes* del superhéroe que lo ejecuta.

#### ¿Cómo alteran los movimientos la energía de los superhéroes?

Una vez definidos los movimientos, podemos establecer su relación con la energía que poseen los superhéroes. En primer lugar, se debe calcular la energía real de cada uno de los movimientos, ya sean de ataque o defensa. La *energía real* de un movimiento se ve ampliada por las características de la *parrilla de poderes* que tenga el superhéroe.

- En un movimiento de *ataque* influyen la *fuerza* (80 %), la *velocidad* (25 %), las *habilidades de lucha* (75 %) y la *proyección de energía* (100 %) que tenga un superhéroe.
- En un movimiento de *defensa* influyen la *inteligencia* (100 %), la *velocidad* (75 %), las *habilidades de lucha* (25 %) y la *fuerza* (20 %) que tenga un superhéroe.

Los porcentajes entre paréntesis sirven para calcular, a partir del número de unidades que tiene asignada cada característica en la parrilla del superhéroe, un factor de corrección con el que dicha característica contribuye a mejorar el movimiento. Por ejemplo, para un superhéroe que tuviese 4 unidades de velocidad, como sólo influye en un 25 % en el movimiento, el factor de corrección asociado a la velocidad es 1 (que se corresponde con el 25 % de 4).

Una vez obtenidos todos los factores, para calcular la contribución de cada característica en el movimiento, se multiplica cada factor por la energía inicial del movimiento y se divide entre 10.

La energía real del movimiento se obtiene sumando todas las contribuciones obtenidas a la energía inicial del movimiento.

Una vez calculada la *energía real* de un movimiento, a cada uno de los superhéroes, se les restará la cantidad de energía necesaria para realizar sus respectivos movimientos. De esta manera:

- Tanto si se trata de un *movimiento de ataque* o de un *movimiento de defensa*, se modificará la *energía de lucha* del superhéroe.



- Si la cantidad de *energía de lucha* es mayor o igual a la *energía real* del movimiento, entonces, se descontará de la *energía de lucha* la *energía real* y el movimiento se ejecutará.
- Si la cantidad de *energía de lucha* es mayor que cero, pero menor que la *energía real* del movimiento, se descuenta toda la *energía de lucha* hasta dejarla a 0 y el movimiento se ejecutará PERO únicamente con la *energía de lucha* que le quedaba al superhéroe.
- Si la cantidad de *energía de lucha* del superhéroe es igual a cero, la *energía real* del movimiento de este jugador se establecerá a 0.

En este punto, los dos movimientos se habrán ejecutado y habrán provocado una disminución de la energía de sus superhéroes.

Ahora hay que calcular cuál es el resultado de ambos golpes. El cálculo dependerá del tipo de movimiento que haya lanzado cada superhéroe. En los siguientes casos se tiene en cuenta que el primer movimiento es el que ha lanzado el jugador *mano* del turno (*superheroe<sub>1</sub>*) y el segundo movimiento corresponde al contragolpe del jugador contrario (*superheroe<sub>2</sub>*).

- *Movimiento de ataque* × *Movimiento de defensa*: Se resta de la *energía real* de ataque, la *energía real* de defensa.
  - Si la cantidad resultante es positiva (o cero), el movimiento de ataque ha sido efectivo. Por lo tanto, se resta esa cantidad de la energía *vital* de *superheroe<sub>2</sub>*.
  - Si la cantidad es negativa, el movimiento de defensa ha funcionado correctamente. En ese caso, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superheroe<sub>2</sub>* un 20 % de las monedas establecidas como *recompensa* del *superheroe<sub>1</sub>*.
- *Movimiento de ataque* × *Movimiento de ataque*: Se resta de la *energía real* de ataque, la *energía real* de contraataque.
  - Si la cantidad resultante es positiva (o cero), el movimiento de ataque del *superheroe<sub>1</sub>* ha sido efectivo. Por lo tanto, se resta esa cantidad de la energía *vital* de *superheroe<sub>2</sub>*. Además, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superheroe<sub>1</sub>* un 10 % de las monedas establecidas como *recompensa* del *superheroe<sub>2</sub>*.
  - Si la cantidad es negativa, el movimiento de contraataque ha sido efectivo. Por lo tanto, se disminuye esa cantidad de la energía *vital* de *superheroe<sub>1</sub>*. Además, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superheroe<sub>2</sub>* un 10 % de las monedas establecidas como *recompensa* del *superheroe<sub>1</sub>*.
- *Movimiento de defensa* × *Movimiento de ataque*: Se resta de la *energía real* de defensa, la *energía real* de ataque.
  - Si la cantidad resultante es positiva (o cero), el movimiento de defensa del *superheroe<sub>1</sub>* ha sido efectivo. Por lo tanto, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superheroe<sub>1</sub>* un 20 % de las monedas establecidas como *recompensa* del *superheroe<sub>2</sub>*.
  - Si la cantidad es negativa, el movimiento de ataque ha sido efectivo. Por lo tanto, se disminuye esa cantidad de la energía *vital* de *superheroe<sub>1</sub>*. Además, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superheroe<sub>2</sub>* un 10 % de las monedas establecidas como *recompensa* del *superheroe<sub>1</sub>*.
- *Movimiento de defensa* × *Movimiento de defensa*: Se resta de la *energía real* de defensa, la *energía real* de contradefensa.



- Si la cantidad resultante es positiva (o cero), el movimiento de defensa del *superhero<sub>1</sub>* ha sido efectivo. Por lo tanto, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superhero<sub>1</sub>* un 20% de las monedas establecidas como *recompensa* del *superhero<sub>2</sub>*.
- Si la cantidad es negativa, el movimiento de contradefensa ha sido efectivo. Por lo tanto, se suma a la puntuación del jugador propietario del *superhero<sub>2</sub>* un 20% de las monedas establecidas como *recompensa* del *superhero<sub>1</sub>*.

En cualquier caso, cada vez que se disminuya la energía *vital* de algún superhéroe, habrá que comprobar si ha llegado a cero (o incluso ha quedado en valores negativos). En ese caso, el superhéroe será eliminado de su equipo y, al equipo contrario, se le sumarán las monedas que el superhéroe eliminado tenía establecidas como *recompensa*.

### 2.1.5. Superhéroes disponibles y sus características

En la versión inicial del juego, los superhéroes que se definirán serán los siguientes:

- **Alias: Dr. Strange**<sup>23</sup>
- *Identidad secreta: Stephen Strange*
- *Origen: Humano mágico*
- *Afiliación: Strange Academy*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia: 4*
  - *Fuerza: 2*
  - *Velocidad: 2*
  - *Resistencia: 2*
  - *Proyección de energía: 6*
  - *Habilidades de lucha: 6*
  
- **Alias: Scarlet Witch**<sup>24</sup>
- *Identidad secreta: Wanda Maximoff*
- *Origen: Humano mágico*
- *Afiliación: Strange Academy*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia: 3*
  - *Fuerza: 2*
  - *Velocidad: 2*
  - *Resistencia: 2*
  - *Proyección de energía: 6*
  - *Habilidades de lucha: 3*

<sup>23</sup>Dr. Strange. [https://marvel.fandom.com/wiki/Stephen\\_Strange\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Stephen_Strange_(Earth-616))

<sup>24</sup>Scarlet Witch. [https://marvel.fandom.com/wiki/Wanda\\_Maximoff\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Wanda_Maximoff_(Earth-616))



- *Alias:* **Iron Man**<sup>25</sup>
- *Identidad secreta:* *Anthony Stark*
- *Origen:* Humano mejorado
- *Afiliación:* *Avengers*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 6
  - *Fuerza:* 6
  - *Velocidad:* 5
  - *Resistencia:* 5
  - *Proyección de energía:* 6
  - *Habilidades de lucha:* 5
  
- *Alias:* **Domino**<sup>26</sup>
- *Identidad secreta:* *Neena Thurman*
- *Origen:* Homo Superior
- *Afiliación:* *Mercs for Money*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 2
  - *Fuerza:* 2
  - *Velocidad:* 2
  - *Resistencia:* 2
  - *Proyección de energía:* 4
  - *Habilidades de lucha:* 6
  
- *Alias:* **Deadpool**<sup>27</sup>
- *Identidad secreta:* *Wade Wilson*
- *Origen:* Humano mejorado
- *Afiliación:* *Mercs for Money*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 3
  - *Fuerza:* 4
  - *Velocidad:* 2
  - *Resistencia:* 4

---

<sup>25</sup>Iron Man. [https://marvel.fandom.com/wiki/Anthony\\_Stark\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Anthony_Stark_(Earth-616))

<sup>26</sup>Domino. [https://marvel.fandom.com/wiki/Neena\\_Thurman\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Neena_Thurman_(Earth-616))

<sup>27</sup>Deadpool. [https://marvel.fandom.com/wiki/Wade\\_Wilson\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Wade_Wilson_(Earth-616))



- *Proyección de energía*: 1
- *Habilidades de lucha*: 5
  
- **Alias: Captain America**<sup>28</sup>
- *Identidad secreta*: Steve Rogers
- *Origen*: Humano mejorado
- *Afiliación*: Avengers
- *Parrilla de poderes*:
  - *Inteligencia*: 3
  - *Fuerza*: 3
  - *Velocidad*: 2
  - *Resistencia*: 3
  - *Proyección de energía*: 1
  - *Habilidades de lucha*: 5
  
- **Alias: Black Widow**<sup>29</sup>
- *Identidad secreta*: Natalia Romanova
- *Origen*: Humano mejorado
- *Afiliación*: Avengers
- *Parrilla de poderes*:
  - *Inteligencia*: 3
  - *Fuerza*: 3
  - *Velocidad*: 2
  - *Resistencia*: 3
  - *Proyección de energía*: 3
  - *Habilidades de lucha*: 5
  
- **Alias: Magneto**<sup>30</sup>
- *Identidad secreta*: Eric Lensher
- *Origen*: Homo Superior
- *Afiliación*: X-Men
- *Parrilla de poderes*:

---

<sup>28</sup>Captain America. [https://marvel.fandom.com/wiki/Steven\\_Rogers\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Steven_Rogers_(Earth-616))

<sup>29</sup>Black Widow. [https://marvel.fandom.com/wiki/Natalia\\_Romanova\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Natalia_Romanova_(Earth-616))

<sup>30</sup>Magneto. [https://marvel.fandom.com/wiki/Max\\_Eisenhardt\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Max_Eisenhardt_(Earth-616))



- *Inteligencia*: 5
  - *Fuerza*: 2
  - *Velocidad*: 5
  - *Resistencia*: 2
  - *Proyección de energía*: 6
  - *Habilidades de lucha*: 4
- 
- *Alias*: **Wolverine**<sup>31</sup>
  - *Identidad secreta*: James “Logan” Howlett
  - *Origen*: Homo Superior
  - *Afiliación*: X-Men
  - *Parrilla de poderes*:
    - *Inteligencia*: 2
    - *Fuerza*: 4
    - *Velocidad*: 2
    - *Resistencia*: 3
    - *Proyección de energía*: 2
    - *Habilidades de lucha*: 4
- 
- *Alias*: **Marvel Girl**<sup>32</sup>
  - *Identidad secreta*: Jean Grey
  - *Origen*: Homo Superior
  - *Afiliación*: X-Men
  - *Parrilla de poderes*:
    - *Inteligencia*: 3
    - *Fuerza*: 2
    - *Velocidad*: 3
    - *Resistencia*: 2
    - *Proyección de energía*: 6
    - *Habilidades de lucha*: 4
- 
- *Alias*: **Storm**<sup>33</sup>
  - *Identidad secreta*: Ororo Munroe

---

<sup>31</sup>Wolverine. [https://marvel.fandom.com/wiki/James\\_Howlett\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/James_Howlett_(Earth-616))

<sup>32</sup>Marvel Girl. [https://marvel.fandom.com/wiki/Jean\\_Grey\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Jean_Grey_(Earth-616))

<sup>33</sup>Storm. [https://marvel.fandom.com/wiki/Ororo\\_Munroe\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Ororo_Munroe_(Earth-616))



- *Origen:* Homo Superior
- *Afiliación:* *X-Men*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 3
  - *Fuerza:* 2
  - *Velocidad:* 3
  - *Resistencia:* 2
  - *Proyección de energía:* 5
  - *Habilidades de lucha:* 4
  
- *Alias:* **Spiderman**<sup>34</sup>
- *Identidad secreta:* *Peter Parker*
- *Origen:* Humano mutado
- *Afiliación:* *League of Realms*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 4
  - *Fuerza:* 4
  - *Velocidad:* 3
  - *Resistencia:* 3
  - *Proyección de energía:* 1
  - *Habilidades de lucha:* 4
  
- *Alias:* **Hulk**<sup>35</sup>
- *Identidad secreta:* *Bruce Banner*
- *Origen:* Humano mutado
- *Afiliación:* *Avengers*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 3
  - *Fuerza:* 7
  - *Velocidad:* 3
  - *Resistencia:* 5
  - *Proyección de energía:* 1
  - *Habilidades de lucha:* 4

---

<sup>34</sup>Spiderman. [https://marvel.fandom.com/wiki/Peter\\_Parker\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Peter_Parker_(Earth-616))

<sup>35</sup>Hulk. [https://marvel.fandom.com/wiki/Bruce\\_Banner\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Bruce_Banner_(Earth-616))



- *Alias:* **Captain Marvel**<sup>36</sup>
- *Identidad secreta:* *Carol Danvers*
- *Origen:* Kree
- *Afiliación:* *A-Force*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 4
  - *Fuerza:* 5
  - *Velocidad:* 5
  - *Resistencia:* 6
  - *Proyección de energía:* 5
  - *Habilidades de lucha:* 4
  
- *Alias:* **She-Hulk**<sup>37</sup>
- *Identidad secreta:* *Jennifer Walters*
- *Origen:* Humano mutado
- *Afiliación:* *A-Force*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 3
  - *Fuerza:* 7
  - *Velocidad:* 3
  - *Resistencia:* 5
  - *Proyección de energía:* 1
  - *Habilidades de lucha:* 4
  
- *Alias:* **Thor**<sup>38</sup>
- *Identidad secreta:* *Thor Odinson*
- *Origen:* Asgardiano
- *Afiliación:* *League of Realms*
- *Parrilla de poderes:*
  - *Inteligencia:* 2
  - *Fuerza:* 7
  - *Velocidad:* 7
  - *Resistencia:* 6

---

<sup>36</sup>Captain Marvel. [https://marvel.fandom.com/wiki/Carol\\_Danvers\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Carol_Danvers_(Earth-616))

<sup>37</sup>She-Hulk. [https://marvel.fandom.com/wiki/Jennifer\\_Walters\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Jennifer_Walters_(Earth-616))

<sup>38</sup>Thor. [https://marvel.fandom.com/wiki/Thor\\_Odinson\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Thor_Odinson_(Earth-616))





- *Proyección de energía*: 6
- *Habilidades de lucha*: 4
  
- *Alias*: **Hunter Angel**<sup>39</sup>
- *Identidad secreta*: *Aldrif Odinsdottir*
- *Origen*: Asgardiano
- *Afiliación*: *League of Realms*
- *Parrilla de poderes*:
  - *Inteligencia*: 2
  - *Fuerza*: 7
  - *Velocidad*: 3
  - *Resistencia*: 3
  - *Proyección de energía*: 1
  - *Habilidades de lucha*: 6

#### 2.1.6. Configuración de la partida

De esta manera, la secuencia de pasos que hay que realizar para configurar la partida y poder comenzar la lucha, es la siguiente:

1. Se selecciona un *escenario* donde tendrá lugar la lucha entre equipos. Este escenario establecerá: *monedas iniciales* disponibles para cada jugador, *número de miembros* que deberá tener el equipo de superhéroes de cada jugador, *número de movimientos* que deberá establecer cada jugador, *energía vital inicial* para los superhéroes.
2. Cada jugador configurará su equipo, para ello:
  - a) Seleccionará uno a uno los distintos superhéroes que quiera en su equipo. Cada vez que añada un superhéroe al equipo, se descontará de sus monedas iniciales el coste del superhéroe. Deberá seleccionar tantos superhéroes como establezca el escenario. No se pueden realizar compras de superhéroes si no hay dinero suficiente.
  - b) Por cada superhéroe, el jugador deberá determinar el orden y los distintos movimientos que querrá que realice ese superhéroe. Lo hará a ciegas, sin saber cuál será su contrincante ni qué movimiento realizará el contrario. Deberá completar todos los movimientos necesarios que haya determinado el escenario.
3. Una vez configurados los equipos comenzará la simulación de la lucha.

---

<sup>39</sup>Hunter Angel. [https://marvel.fandom.com/wiki/Aldrif\\_Odinsdottir\\_\(Earth-616\)](https://marvel.fandom.com/wiki/Aldrif_Odinsdottir_(Earth-616))



### 2.1.7. Simulador de la lucha

En esta sección se describirá cómo será la simulación de la lucha. En este caso, se propone una aproximación automática, donde será el ordenador quién irá seleccionando a los contrincantes y calculará los resultados de su lucha.

El simulador recibirá los equipos definidos por ambos jugadores. Elegirá, de manera aleatoria, qué equipo comenzará la primera ronda de simulación (*equipo mano*), quedando establecido este orden y alternándose por cada ronda que se requiera (el número de rondas dependerá del número de movimientos definidos por el escenario establecido en la partida).

En cada ronda de simulación:

1. El *equipo mano* se ordenará (de mayor a menor) por la característica *proyección de energía* de la *parrilla de poderes* de cada superhéroe.
2. El *equipo contrario* se ordenará (de menor a mayor) por la característica *energía vital* de cada superhéroe.
3. Del *equipo mano* ordenado, se escogerá el primer superhéroe y se extraerá su primer movimiento (eliminandolo de su colección de movimientos).
4. Del *equipo contrario* ordenado, se escogerá el primer superhéroe y se extraerá su primer movimiento (eliminandolo de su colección de movimientos).
5. Se compararán los movimientos para determinar sus consecuencias y se aplicarán.
6. Se seguirá cogiendo en orden tanto los miembros como sus movimientos hasta que todos los miembros de cada equipo hayan podido ejecutar su movimiento.
  - a) Tenga en cuenta que en la ronda 1 se elegirá (de cada superhéroe) el movimiento que esté en la posición 1, en la ronda 2 se elegirá (de cada superhéroe) el movimiento que esté en su posición 2, etc... Es decir, en cada ronda se consume un movimiento de cada superhéroe, en el orden que lo estableció el jugador en la configuración de la partida.
  - b) En algún momento, tras la eliminación de algún superhéroe podría suceder que el superhéroe del equipo mano no encontrase contrincante o, al revés, que no hubiese más superhéroes disponibles para el equipo mano. En ese caso, la ronda terminaría.
7. Una vez termina la ronda, el simulador comprueba si hay miembros en los dos equipos.
  - Si ambos equipos todavía poseen miembros:
    - Si todavía quedan movimientos en los superhéroes, se inicia una nueva ronda.
    - Si ya no quedan más movimientos (el número de rondas viene determinado por el número de movimientos que tienen los superhéroes para ese escenario). Se comprueba qué equipo tiene más miembros y es declarado vencedor. Si ambos tienen el mismo número de miembros se suman las energías vitales de todos ellos y, el equipo que tenga más energía vital acumulada, es declarado vencedor.
  - Si sólo uno equipo mantiene miembros, es declarado ganador.

Antes del inicio de cada nueva ronda se dará la opción a los jugadores para que:

- Puedan consultar su *centro de mandos* para analizar cuál es el estado de su equipo y los distintos movimientos que se han realizado a lo largo de la partida en curso.
- **(OPCIONAL)** Puedan adquirir nuevos superhéroes para sustituir a los eliminados o puedan adquirir nuevas mejoras para sus superhéroes. Para ello utilizarán las monedas que hayan ido acumulando durante la partida.



### 2.1.8. Centro de mandos

El centro de mandos es un dispositivo imprescindible para que cada jugador pueda observar el estado del juego. De esta manera, el centro de mandos de cada jugador deberá permitir:

- Mostrar por pantalla a todos los miembros que tiene su equipo. Los miembros se mostrarán ordenados de manera decreciente por la energía *vital*.
- Mostrar por pantalla todas las luchas que se han realizado hasta el momento. Las luchas se mostrarán ordenadas, de manera creciente, por la fecha en la que ocurrieron. De cada lucha se mostrará: alias de los participantes, el movimiento que lanzó cada uno de ellos y cuál fue el resultado de la evaluación de movimientos.

Adicionalmente, el cuadro de mandos encapsulará todas las funciones de salida que el jugador requiera y que el diseñador crea necesarias (por ejemplo: mostrar la información acerca de un superhéroe, etc...), pero lo hará respetando SIEMPRE la privacidad del jugador contrario. Es decir, un jugador sólo puede ver información acerca de SU EQUIPO de superhéroes, nunca del equipo contrario.

### 2.1.9. Gestión de errores y excepciones

Además del cumplimiento de la funcionalidad establecida, se requiere que el software incluya todos los chequeos (y tratamiento de excepciones) necesarios para asegurar que los datos procesados en la aplicación sean consistentes.

### 2.1.10. Ampliaciones

Se anima al alumno a que, una vez que realice la implementación de los requisitos iniciales, amplie la funcionalidad del juego. En ese sentido, se propone:

- Mejoras en la jugabilidad. Como ejemplos podríamos señalar:
  - Establecer un sistema de recarga automática, para la energía vital de los superhéroes que, cada X rondas, y en función del origen del superhéroe, se encargue de aumentar su cantidad (por ejemplo, un aumento de la energía en un 20% cada 10 rondas).
  - Establecer que, después de finalizar cada ronda, exista la posibilidad de realizar una nueva acción: canje de las monedas que ha ganado el jugador por elementos del juego como mejoras en superhéroes o compras de superhéroes que suplan eliminaciones en el equipo.
  - Inclusión de nuevos elementos del juego: escenarios, orígenes o superhéroes.
  - Inclusión de una jerarquía de movimientos propia por cada tipo de superhéroe. Por ejemplo, que los movimientos de ataque de *Thor* sea golpear con un martillo...
- El alumno podrá proponer cualquier otra mejora al profesor que la valorará, pudiendo aceptarla para su inclusión en la evaluación.

Estas ampliaciones permitirán al alumno obtener hasta dos puntos extra sobre la nota original.

## 2.2. Operaciones de entrada/salida de datos

Se desea que todos los datos del juego se almacenen en un fichero. Así, el juego guardará los datos que maneja: si se lo pide el usuario **y, siempre, al salir de la aplicación**. De la misma manera, el juego podrá cargar todos los datos de sesiones anteriores: si se lo pide el usuario **y, siempre, al arrancar la aplicación**.



### 2.3. Interfaz textual/gráfica

Se requiere que la aplicación tenga una interfaz que permita a un jugador:

- Configurar la partida (selección de escenario y configuración de los equipos y de los superhéroes).
- Desarrollar el juego en base a la ejecución de la dinámica de rondas establecida.

Por último, la interfaz deberá dar la posibilidad de guardar datos de partidas justo antes de iniciar una nueva ronda. De esta manera, la partida podrá ser guardada y cargada posteriormente para proseguir desde el mismo punto en que se dejó.

**Nota:** Si implementa una interfaz textual, la nota de la práctica se valorará sobre 10 puntos. Si implementa una interfaz gráfica utilizando *Java Swing*, podrá obtener hasta dos puntos extra.

### 2.4. Consejos

- Varios puntos del enunciado están abiertos, tome sus decisiones de diseño y coméntelas con el profesor para que las valide.
- Organice y structure el código usando herencia, interfaces, polimorfismo...
- Establezca la visibilidad de atributos y métodos para asegurar la encapsulación de los datos.
- Reutilice todo el código que pueda (constructores del padre, código de métodos heredados, etcétera).
- Estructure su código en pequeños métodos que realicen funciones concretas.
- Organice el código de la práctica en varios paquetes: las clases que representan datos de la aplicación en el paquete *modelo*, la clase almacén de datos en el paquete *data*, las clases que trabajan con entrada/salida en el paquete *io*, las clases de la interfaz de usuario en el paquete *gui*, etcétera.

## 3. Evaluación

**Para superar la práctica**, además del software entregado, **el alumno tendrá que realizar una defensa** (respondiendo a preguntas formuladas por el profesor sobre funcionamiento, cuestiones de diseño, partes del código, etcétera). Si el alumno **no superase la defensa de la práctica, la nota final de la práctica será de cero puntos**.

Además de la defensa, la práctica se evaluará en relación a:

- **Organización y estructuración del código** (utilización de conceptos y patrones de programación orientada a objetos: herencia, polimorfismo, encapsulación, reutilización, utilización correcta de estructuras de control, ...).
- Utilización de **estructuras de datos adecuadas** y utilización de **técnicas de ordenación y búsqueda**, ... El uso de todas ellas deberá ser analizado y justificado **en la memoria descriptiva**.
- **Uso de Javadoc** para documentar las clases y métodos.
- Funcionamiento ajustado a los requisitos establecidos (**incluyendo, además de chequeos de datos, integridad de la información, gestión de excepciones...**).



- Si implementa una interfaz textual, la nota de la práctica será valorada sobre 10 puntos.
  - Si implementa una **interfaz gráfica** utilizando *Java Swing*, podrá conseguir **hasta dos puntos extra**.
- Si implementa **alguna de las ampliaciones** recogidas en el apartado 2.1.10 o alguna **ampliación acordada con el profesor**, podrá conseguir hasta dos puntos extra.
- **Claridad del código y adecuación a las normas de estilo** (correcto nombrado de clases, métodos y variables, comentarios internos, indentación del código, . . .).

Se advierte al alumno de que, como parte de la evaluación, se utilizará una **herramienta antiplagio** de código. En caso de copia total o parcial del código de la práctica, se aplicarán las medidas correspondientes.

### 3.1. Utilización del repositorio *GitHub*

Para que la práctica sea evaluable es **obligatoria** la utilización de un repositorio *GitHub* . Allí, el alumno **registrará toda la actividad de desarrollo de la práctica**.

De esta manera, se espera que el alumno vaya realizando *commits* de su trabajo cada vez que realice algún trabajo significativo sobre el software (añadir una nueva clase, implementación de un nuevo método o funcionalidad, modificación de los atributos de una clase, . . .). Es decir, **el alumno debe realizar *commits* de manera regular** y con un **propósito preciso** (el alumno debe evitar hacer *commits* por el mero hecho de incrementar la cantidad de los mismos; debe hacerlos con el objetivo de registrar un nuevo incremento válido en el software). Se recomienda al alumno que se asegure de que el proyecto compila antes de hacer un *commit*.

**Es responsabilidad del alumno** realizar los *commits* de manera adecuada, de forma que se pueda evaluar que su trabajo se ha realizado de manera incremental.

**Se advierte que las siguientes situaciones:** hacer un único (o unos pocos) *commit*, hacer *commits* sin un propósito razonable (sin incremento de software asociado) o realizar una gestión de los *commits* **que no permitan comprobar que el alumno ha trabajado constantemente y de manera incremental** en el proyecto, **pueden derivar en un suspenso de la práctica**.

Por lo tanto, **antes de comenzar a codificar la práctica:**

- Genere un **repositorio privado** en *GitHub* , clónelo en su disco duro y cree un proyecto *Netbeans* en dicha carpeta.
- **El nombre del proyecto** de *Netbeans* deberá ajustarse a lo establecido al inicio de este enunciado.
- Haga un primer *commit* añadiendo el proyecto y súbalo al repositorio remoto.
- Posteriormente, los *commits*, *pull* y *push* podrá realizarlo directamente desde *Netbeans* directamente.
- No se olvide de agregar al profesor como colaborador de su repositorio (el usuario del profesor en *GitHub* es *ssaugar*)

Si tiene dudas acerca de cómo crear o manejar un repositorio de *GitHub* , a principio de curso, se colgó información de su uso en el *Campus Virtual* de la asignatura. Si aun así sigue teniendo dudas, contacte lo antes posible con el profesor de la asignatura.



## 4. Calendario de entregas

Para lograr la **realización incremental y progresiva de la práctica**, se establece el siguiente calendario de entregas. En cada apartado se indica: qué porcentaje de la nota será evaluado en dicha entrega, qué hitos deben entregarse, cómo se debe realizar la entrega y la obligatoriedad de la misma. Si necesita cualquier tipo de aclaración, consulte con el profesor.

Para aceptar una entrega es **condición necesaria** que el código entregado **compile correctamente**. Si el código presentase errores de compilación, la entrega sería rechazada, no evaluada y calificada con cero puntos.

### 4.1. Primera entrega - 23 de Abril de 2021

- Entrega **no obligatoria**.
- La evaluación de esta entrega tendrá un **peso del 5 %** de la nota de prácticas.
- **Hito a entregar:** Paquete *modelo*. Es decir, todas las clases que representen datos de la aplicación. Incluirá la estructura de todas las clases (con atributos, constructores y otros métodos), relaciones de herencia ya establecidas, enumerados si los hubiese...

Como resultado de esta entrega intermedia se deberá enviar un fichero *zip* con la carpeta completa que contenga el proyecto software *Netbeans* correspondiente a la práctica (asegúrese de que incluye todo el código fuente).

Además, en su repositorio de *GitHub* deberá realizar un *commit* denominado “*Primera Entrega*.” indicando así, el punto temporal exacto de la entrega.

El fichero se enviará a través de la actividad que será creada a tal efecto en el *Campus Virtual* de la asignatura. Recuerde que la **entrega de la práctica deberá realizarse dentro del período de tiempo indicado**, en caso contrario, se evaluará con cero puntos.

### 4.2. Segunda entrega - 14 de Mayo de 2021

- Entrega **no obligatoria**.
- La evaluación de esta entrega tendrá un **peso del 5 %** de la nota de prácticas.
- **Hito a entregar:** Paquetes *data* y *gui*. Es decir, la clase que representa el almacenamiento de datos de la aplicación y la interfaz de usuario (así como la lógica asociada al juego). En este punto, el usuario ya debería poder jugar con la aplicación.

Como resultado de esta entrega intermedia se deberá enviar un fichero *zip* con la carpeta completa que contenga el proyecto software *Netbeans* correspondiente a la práctica (asegúrese de que incluye todo el código fuente).

Además, en su repositorio de *GitHub* deberá realizar un *commit* denominado “*Segunda Entrega*.” indicando así, el punto temporal exacto de la entrega.

El fichero se enviará a través de la actividad que será creada a tal efecto en el *Campus Virtual* de la asignatura. Recuerde que la **entrega de la práctica deberá realizarse dentro del período de tiempo indicado**, en caso contrario, se evaluará con cero puntos.

### 4.3. Entrega final - 3 de Junio de 2021

- Entrega **obligatoria**.
- La evaluación de esta entrega tendrá un **peso del 90 %** de la nota de prácticas.



- **Hito a entregar:** Implementación íntegra de los requisitos establecidos en el enunciado de la práctica.
- Se entregará también una **memoria descriptiva** del trabajo realizado.

Como resultado de esta entrega final se deberá enviar un fichero *zip* con la carpeta completa que contenga el proyecto software *Netbeans* correspondiente a la práctica (asegúrese de que incluye todo el código fuente).

Además, en su repositorio de *GitHub* deberá realizar un *commit* denominado “*Entrega Final.*” indicando así, el punto temporal exacto de la entrega.

El envío de la memoria y el fichero se realizará siguiendo estas instrucciones:

- La memoria incluirá una portada con el nombre del alumno y se ajustará a la siguiente estructura:
  - Análisis y descripción de la aplicación:
    - Este análisis y descripción dará respuesta a las siguientes preguntas:
      - ◊ Cómo se han organizado y estructurado las clases y cuál es la responsabilidad de cada una.
      - ◊ Qué decisiones de diseño se han tomado.
      - ◊ Qué comprobaciones de integridad (y excepciones) se han implementado.
      - ◊ Qué estructuras de datos ha utilizado y por qué lo ha hecho.
      - ◊ Qué técnicas de ordenación y búsqueda ha utilizado y por qué lo ha hecho.
    - **Diagramas de clases UML**<sup>40</sup>
  - Listado de fallos conocidos y **funcionalidades definidas en el enunciado que no se han implementado** en el código entregado.
  - Listado de todo el código fuente de la aplicación organizado por paquetes y clases.
  - Conclusiones (que incluirán, **obligatoriamente**, una valoración del tiempo dedicado a la práctica).
- La memoria y el fichero se enviarán a través de la actividad que será creada a tal efecto en el *Campus Virtual* de la asignatura.
- Recuerde que la **entrega de la práctica deberá realizarse dentro del período de tiempo indicado**, en caso contrario, se evaluará con cero puntos.

## 5. Tutorías

Se recomienda que el alumno asista a reuniones periódicas con el profesor para asegurarse de que está estructurando y organizando el código de una manera correcta. Las consultas y dudas que surjan en el desarrollo de esta práctica, se resolverán durante las horas de tutorías. Para ello, es obligatorio concertar una cita con el profesor (a través de correo electrónico).

<sup>40</sup>Para la realización de los diagramas se recomienda el uso del programa *Magicdraw* <https://www.nomagic.com/products/magicdraw>. Puede descargarse una demostración de la versión *Professional Java* que le servirá para la práctica (para ello, deberá registrarse previamente).



## 6. Referencias

Los nombres, personajes, sitios e imágenes que aparecen en este enunciado están registrados por sus respectivos dueños. La información que ha servido para confeccionar este enunciado, ha sido extraída de los siguientes sitios:

1. *Wikipedia - Marvel Studios* (logo)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Marvel\\_Studios](https://en.wikipedia.org/wiki/Marvel_Studios)
2. *Wikipedia - Doctor Strange in the Multiverse of Madness* (logo Dr. Strange)  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Doctor\\_Strange\\_in\\_the\\_Multiverse\\_of\\_Madness](https://en.wikipedia.org/wiki/Doctor_Strange_in_the_Multiverse_of_Madness)
3. *Marvel Fandom Wiki*  
[https://marvel.fandom.com/wiki/Marvel\\_Database](https://marvel.fandom.com/wiki/Marvel_Database)