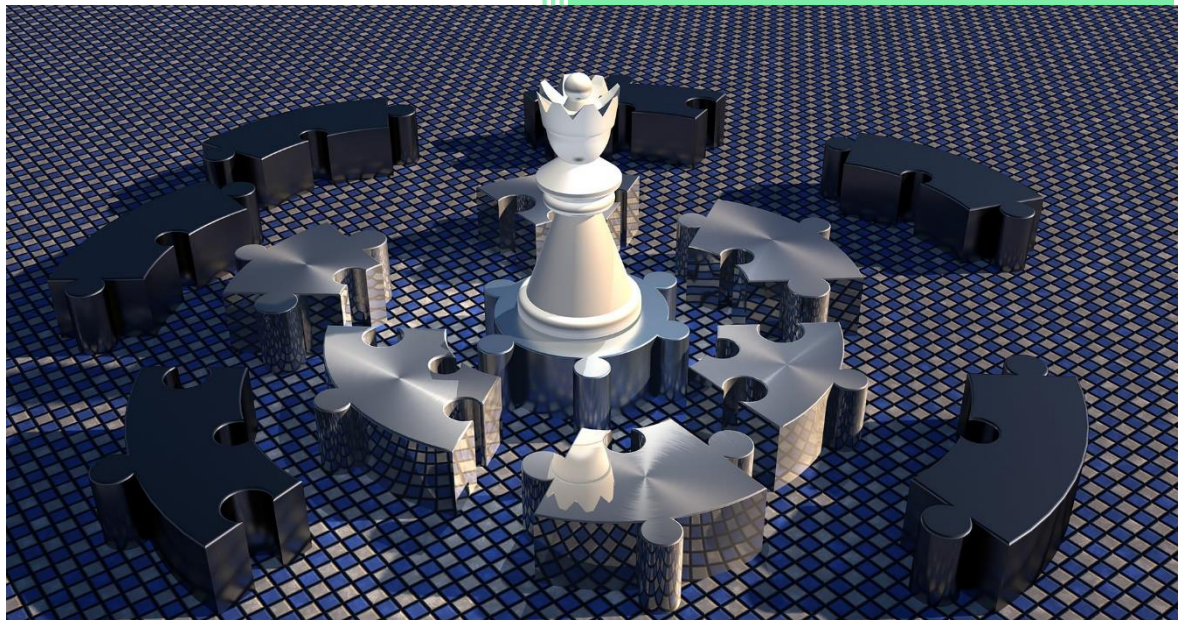


2019

# Chess Battle Royale



Luis Pastor Abia

2º DAM B, I.E.S. Doctor Balmis

30-3-2019

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN	2
1.2	OBJETIVOS	5
1.2.1	Objetivos del juego/app en sí:	5
1.2.2	Objetivos formativos	6
1.2.3	Objetivos “empresariales”	6
1.3	ANTECEDENTES (ANÁLISIS DE LO EXISTENTE)	6
<b>2</b>	<b>NECESIDADES EMPRESARIALES PARA EL DESARROLLO</b>	<b>9</b>
2.1	¿PLAN DE EMPRESA?	10
2.2	RECURSOS HUMANOS	10
2.3	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	12
2.3.1	Riesgos laborales	12
2.3.2	Medidas preventivas	14
2.4	INICIATIVA EMPRENDEDORA	17
<b>3</b>	<b>REQUISITOS FUNCIONALES DE LA APLICACIÓN</b>	<b>17</b>
3.1	EL JUEGO EN SÍ (EN UN PRIMER ESTADIO LOCAL Y SIN MOTORES DE IAS COMPLEJOS).	18
3.1.1	El tablero:	18
3.1.2	Número de jugadores	18
3.1.3	Piezas y movimientos cambiados:	18
3.1.4	¿Turnos o Estrategia a tiempo real (Expansión)?	18
3.1.5	Escritura	19
3.2	DATOS, DATOS Y MÁS DATOS	19
3.3	INTERFAZ Y ESTRUCTURACIÓN DEL JUEGO CON OTRAS “HERRAMIENTAS” ADICIONALES	20
3.4	MODOS DE JUEGO	20
3.5	EXTRAS (EN EL SENTIDO QUE SON COSAS COSMÉTICAS NECESARIAS PERO COMO TODO COSMÉTICO...)	20
<b>4</b>	<b>A MODO DE RESUMEN (VOLVIENDO A LA TIERRA)</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>APÉNDICE A: ESCRITURA</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>APÉNDICE B: RANKING (CLASIFICACIÓN)</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>23</b>

# 1 INTRODUCCIÓN

---

## 1.1 JUSTIFICACIÓN

*Hay dos clases de hombres: los que se contentan con ceder a las circunstancias y juegan al whist; y aquellos que buscan controlar las circunstancias y juegan al ajedrez.*

**Edward James Mortimer Collins**

La idea prendió en un descanso de clase. Medio en broma, medio en serio. Yo soy sólo culpable de recoger el guante, pensar más sobre ello y recopilar cosas que podrían (o no) funcionar. Y esto no deja de ser un primer acercamiento a una visión global que no sé cómo acabará. Pero ya lo dijo **Lao-Tse**: “Un viaje de mil millas comienza con un primer paso”. Caminemos

No voy a sorprender a nadie describiendo en qué consiste este proyecto. El mismo nombre y título son más que descriptivos. Pero, por si acaso, dediquemos en este apartado introductorio unos párrafos a la visión general de lo que se pretende conseguir.

Para los impacientes: sí, se trata de diseñar y realizar un video-juego conjuntando y sumando esas dos inspiraciones:

- Ajedrez
- Juegos Battle Royale

Así dicho parece más que sencillo (al menos en concepto) y que no requiere mucha más explicación. Pero vamos a empezar a darle otra vuelta de tuerca a la idea en sí.

El ajedrez es un juego que tiene milenios a sus espaldas. Podría hablaros de su historia o de mi relación con él, de que es el juego-deporte-arte-ciencia al que se le han dedicado más literatura, de que es y ha sido uno de los primeros campos de batalla para la elaboración de programas de ordenador y de inteligencias artificiales (IA), de... tantas y tantas cosas. Parece complicado sacar algo nuevo sobre ello. Y, sin embargo, (y sin ponerme a aburrirlos con los datos ya que esto sigue siendo una introducción), sigue habiendo un mercado tanto de apps, bases de datos, canales de streaming, programas de juego y aprendizaje, bastante maduro y competitivo.

Por otra parte, creo que hoy en día nadie puede dudar de la fortaleza del género de los Battle Royale (todos contra todos o como lo queráis ver). Empezó siendo la idea central de algún juego y otros copiando la idea y desarrollándose de mejor o peor manera han llegado a ser Juegos del Año para distintos “Game Awards” de la industria del video-juego. La premisa es bastante sencilla: mapa grande -> todos contra todos -> reducir mapa para

forzar el enfrentamiento incrementando así paulatinamente la tensión y la emoción de una partida. Además de esos ejemplos hay numerosas franquicias de juegos que han caído más o menos en la tentación de tener entre sus “modos” de juego modos Battle Royale.

¿Es posible conjuntar ambos espíritus? Puede parecer a priori un poco complicado. Pero también dicen que el mundo es de los valientes...

Ya he mencionado que la idea surgió en un descanso de clase. Pero permitidme ahora que salte un poco adelante en el tiempo y muestre una imagen del prototipo que realicé cierto tiempo después. Miradla con ojos nuevos y pensad que os sugiere:



Vale, parece que es un simple ajedrez. De hecho ya hay ajedreces para 4 jugadores en el mercado. Nada nuevo bajo el sol, ¿no?

No obstante ahora quiero que imaginéis que comenzáis a jugar una partida (vale he de confesar que estas líneas las escribí antes de finalizar el proyecto con lo cual aún no se puede pero espero que de hecho cuando leáis estas líneas podáis jugar la partida).

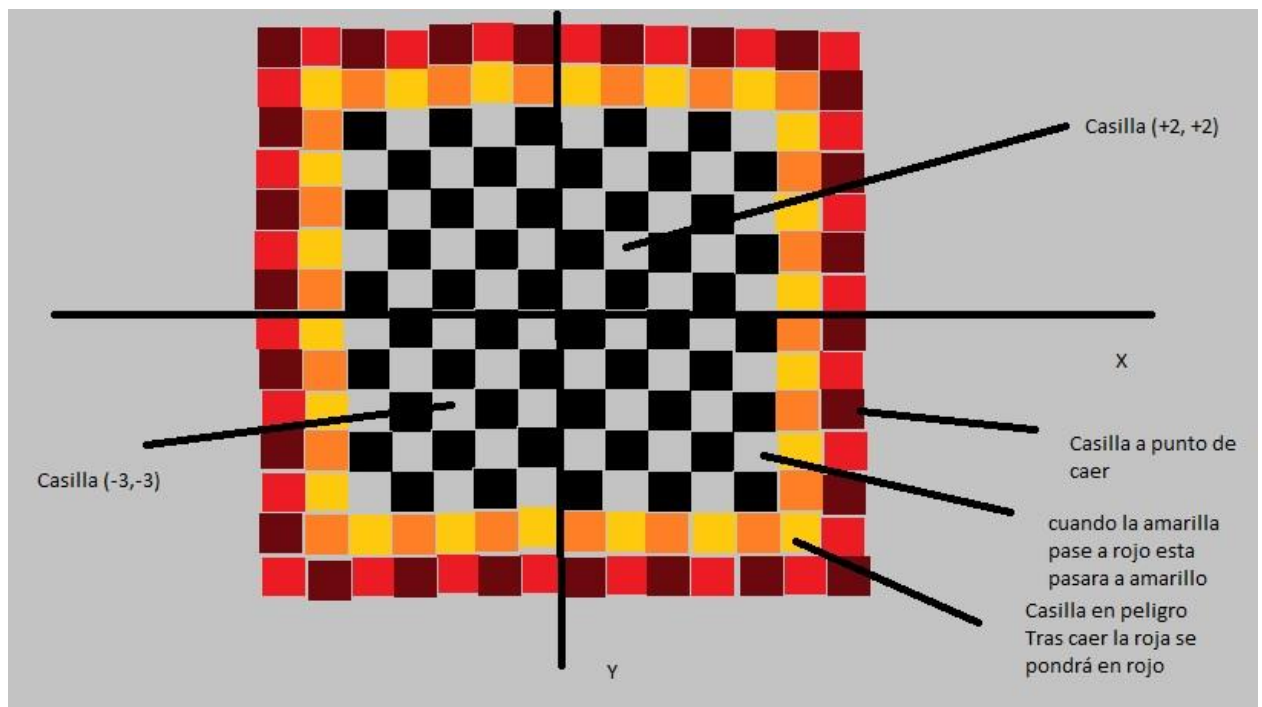
Movemos una pieza, los rivales mueven las suyas. Movemos otra pieza. Y así discurre cierta parte de una partida. Curiosamente en algún momento notaremos que alguna pieza no se comporta como el ajedrez tradicional pero eso no es lo más importante.

Lo más importante es que de repente las casillas exteriores cambian de color. ¿Qué está ocurriendo?

Pasan unas jugadas y esas casillas se tornan rojas y las cercanas también cambian. Y tras un par de jugadas más esa parte del tablero

desaparece llevándose con ellas las esperanzas de varias piezas que se encontraban en ellas y dejando un tablero más pequeño en el que ahora tienen que combatir las piezas supervivientes.

Y así poco a poco de un tablero gigante de 14x14 nos encontramos en un 12x12, 10x10, el tradicional 8x8 hasta llegar al 4x4 que preludia que pronto habrá un 2x2 y habrá acabado la partida.



Las oportunidades que surgen así son al menos inéditas (o eso me parece a mí). Por citar unas pocas que me vienen a la mente:

- Habrá momentos en los que los jugadores tengan que esforzarse por salvar las piezas que se encuentran en peligro y esa sea la mayor preocupación.
- Habrá momentos en los que habrá un espacio ilimitado que hará que las piezas mayores tengan una potencia inusitada al poder desplazarse de extremo a extremo.
- Habrá momentos en los que al menguar el tablero y lo mismo no desaparecer tantas piezas la concentración de ellas puede hacer que cualquier movimiento parezca opresivo.
- Tensión, novedad, tener que pensar en los movimientos de todos los jugadores implicados...

En resumen, sigue siendo un ajedrez, pero la influencia Battle Royale tanto en número de jugadores como en concentración de la acción lo hace bastante diferente.



## 1.2 OBJETIVOS

*El ajedrez es una guerra sobre el tablero. El objetivo es aplastar la mente del oponente.*

**Bobby Fischer**

Existen distintos objetivos que se han querido cubrir con este proyecto. Y creo que lo mejor es clasificarlos en grupos:

### 1.2.1 **Objetivos del juego/app en sí:**

#### *1.2.1.1 El juego en sí.*

Sí, puede parecer una perogrullada (y quizás lo sea) pero el principal objetivo es diseñar una app con una tecnología que se pueda exportar a distintas plataformas (la librería java LibGdx a usar cumple perfectamente este objetivo) que sea jugable.

#### *1.2.1.2 Que el juego permita una posterior implementación de variantes y expansiones, y sirva como base para ellas.*

Esta parte es bastante ambiciosa pero un objetivo personal es que el juego final permita la introducción y modificación de distintos parámetros y esté lo suficientemente bien diseñado con módulos independientes de tal manera que ir añadiendo variaciones sea una tarea relativamente sencilla y así se permita futuras versiones más elaboradas o incluso poder programar otros juegos tomándolo como base.

Sé que no voy a poder implementar en el desarrollo de este proyecto esas variantes, modificaciones y/o expansiones pero sí que espero que se sienten las bases para poder realizarlas.

#### *1.2.1.3 Aplicación y uso de diversas tecnologías.*

Usar distintas tecnologías simplemente por usarlas nunca puede ser un objetivo en sí. Pero, usar la tecnología adecuada (o una de ellas) para cualquier fin o aplicación e ir combinándolas estableciendo sinergias entre ellas sí que me parece un buen objetivo.

Y aunque el juego en sí utilice Java y LibGdX el proyecto del Chess Battle Royale (como en realidad cualquier proyecto que tenga como núcleo un juego) no es solamente el juego en sí, sino que hay numerosos componentes del sector productivo implicados. Creo que eso me dará la excusa perfecta para ir perfilando ciertos aspectos interdisciplinares relacionados con las aplicaciones informáticas y aunque no pueda dar más que una pincelada pues deben tener su representación.

Este objetivo casi enlaza perfectamente con el siguiente grupo de objetivos.

## 1.2.2 Objetivos formativos

### 1.2.2.1 Elaboración y diseño de la documentación del proyecto

Ya sé que es otro objetivo obvio pero uno de mis objetivos principales es que el proceso de recopilación de información, estructuración general del documento, elaboración de los guiones de trabajo y el trabajo en general queden bien documentados tanto en esta memoria como en los comentarios. A veces creo que se le da poca importancia a estos menesteres y los veo de una importancia clara (y más como estoy comprobando en mis prácticas FCT que gran parte del trabajo que se desarrolla no es únicamente codificar sino estimar la duración, planificar las actividades, documentar y documentar las pruebas).

### 1.2.2.2 Documentar el ciclo de vida, la planificación del proyecto, control de versiones...

Siendo como es un trabajo individual, algunas de las herramientas que me hubiera gustado emplear quedan un poco descafeinadas (por citar el ejemplo más sencillo, aunque he estado usando tecnologías de control de versiones como el git pues no he tenido que usar ramas y muchas veces casi me servía más como copia de seguridad en la red que la cantidad de usos que tiene como herramienta de trabajo colectivo). A pesar de ello creo que plasmar en esta memoria algunas de esas tecnologías empleadas dada la importancia que tienen en el desarrollo de cualquier proyecto informático pues no está de más (de hecho personalmente creo que debe ser una parte más importante de la formación de futuros programadores).

## 1.2.3 Objetivos “empresariales”

Esta memoria y proyecto no deja de ser la memoria y proyecto que presento para la obtención del Título de Grado Superior de Formación Profesional de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma; así que no pretende ser el germen de ninguna empresa (sería demasiado osado hasta para mí).

Pero lo que sí tiene como objetivo es realizar un somero análisis de dadas las oportunidades que se ofrecen en un sector como el diseño de videojuegos que anteriormente era monolítico y ahora hay una cuota de mercado para grupos y estudios más pequeños (conocidos como independientes) que inundan a menudo las “stores” de los dispositivos móviles.

## 1.3 ANTECEDENTES (ANÁLISIS DE LO EXISTENTE)

*Antes de entrar en un lugar, fíjate por dónde se puede salir.*  
**Proverbio vikingo**

Antes de centrarnos en el juego propuesto en sí hay que citar que intentos por hacer ajedreces con más de 2 personas ya ha habido con anterioridad. De hecho algunos historiadores postularon que una variante del Chaturanga (el Chaturaji) que se juega con 4 participantes era el predecesor del Chaturanga y éste del ajedrez [1]. Aunque sea a modo de anécdota pongo dos fotos de ajedreces de 3 y 4 personas.



Variaciones más o menos modernas y/o conocidas del juego del ajedrez también existen. Por citar algunas de ellas se puede ver una lista también en la Wikipedia [2] o consultar algunos libros donde se encuentran descritas [3]



El mundo de las variantes del ajedrez ha sido y es un tema con un creciente interés desde que los primeros programas de ajedrez comenzaban a luchar y vencer a grandes jugadores del mundo con cierta solvencia. De hecho alguno como el ajedrez aleatorio de Fischer se propuso como una alternativa que evitaba a esos ingenios electrónicos. La verdad es que aunque algunos de ellos han tenido hasta torneos internacionales con bastante bolsa en juego al final quizás no han alcanzado más status que el de variación



curiosa. Aunque he de reseñar que en distintos sitios (p.e. en Lichess [4]) se puede jugar a estas variantes su éxito es menor que el ajedrez tradicional.

Desde las primeras eras de la era de computación han habido recreaciones del ajedrez en videojuegos. De hecho el esfuerzo para conseguir buenas inteligencias artificiales tuvieron sus primeros combates en las 64 casillas.

Citaré por importancia histórica:

- Las historias del famoso autómatas “El turco” [5] aunque más que inteligencia artificial en ese caso lo que había era trampa propia de trileros y no sea más que una cosa anecdótica.
- El superordenador de IBM Deep Blue que fue la primera computadora que ganó al campeón vigente del mundo de ajedrez en 1997 [6].
- Fritz de ChessBase [7]. Programa que dominó durante cierto tiempo los engines de ajedrez. Aunque personalmente creo que su principal relevancia fue la ChessBase [8] que siendo una base de datos completamente dedicada al ajedrez significó una pequeña revolución a la hora de preparar aperturas y al haber mayor circulación de información de las partidas a una mayor preparación de las partidas por parte de los profesionales del ajedrez y de los amateurs que podían acceder a ello.
- AlphaZero [9] [10]. Creado por Google y que, en vez de usar como muchos motores algoritmos min-max para encontrar la mejor respuesta buscando entre millones de posiciones evaluadas gracias a la ayuda de expertos, usa redes neuronales y un algoritmo de aprendizaje genérico en unidades de procesamiento tensorial. Aunque hay cierta polémica sobre la fuerza comparativa al no poder competir con el mismo hardware (las TPUs son distintas a las CPUs convencionales y completamente diseñadas para las redes neuronales) lo cierto es que su irrupción en el campo de las IAs ha sido una especie de terremoto por sus buenos resultados.

Además existen otros motores de juego, videojuegos más orientados al amateur (algunos 3D, otros con batallas y animaciones entre las piezas en las capturas), algún juego de puzzles para enseñanza del ajedrez, cantidad de blogs, páginas, revistas, etc. Simplemente entrar en la tienda de Android y buscar chess o ajedrez puede dar una idea de la importancia que estos juegos casuales y de material web o de aprendizaje tiene. Hacer simplemente un recorrido por todos ellos sin llegar a ser siquiera exhaustivo puede ser...

Otro aspecto que me gustaría reseñar es la importancia del software de ajedrez para bases de datos donde hay que señalar el reinado comercial de ChessBase (aunque personalmente recomendaría otras bases de datos de licencia GPL como la Scid [11]).

Y dentro del ajedrez tradicional hay que tener en cuenta la importancia económica de los portales para jugar al ajedrez. Tanto PlayChess [12] de ChessBase, Internet Chess Club [13] (ambos con más de treinta mil suscriptores), FICS [14] (gratis), Lichess [4] (corriendo bajo licencia AGPL o sea bajo software libre), Chess.com [15] (quizás el más visitado aunque también posiblemente no sólo por el portal para jugar tiene foro, web red social, artículos, etc.), Chess24 [16], etc.

Con respecto a otros juegos de tablero por computadora tengo que reseñar que aunque es complicado dar una estimación realista existe una extensa amplitud de propuestas tanto en la tienda de Steam como en los dispositivos móviles.

Hay que tener en cuenta que aunque propiamente no son de tablero (no han tenido su contraparte física por así decirlo) numerosos juegos de estrategia o RPG por turnos pueden verse como juegos de tablero en los que dicho tablero usando las posibilidades que confiere el formato digital para enriquecer la experiencia del jugador.

Aún con todos estos antecedentes creo que sigue siendo un campo lo suficientemente inexplorado como para que existan posibilidades de innovación (y no solamente en base a mejores gráficos y texturas) sin llegar a realizar clones como abundan en las susodichas tiendas digitales.

¿Existe algún antecedente de intentar hacer juegos de tablero por computadora con algunas similares a lo que se pretende mezclar en este proyecto, con variaciones en el tablero para hacer cambiar el campo de batalla?

Pues hay distinto tipo de franquicias. La verdad es que lo desconocía pero el mundo de los videojuegos es inmenso y buscando buscando resulta que relativamente cercano en el tiempo (10/12/2018) ha salido a la venta en Steam un videojuego de Facepunch Studios titulado Clatter. Con bastantes diferencias sería el referente, aunque está muy por encima de mis posibilidades de este proyecto. (No deja de ser un estudio con un cierto número de integrantes y experiencia y le dedicaron una cantidad mayor al diseño y desarrollo de dicho juego).

Sin embargo, creo que el Chess Battle Royale al ser más cercano al espíritu del ajedrez puede tener un futuro más prometedor dentro de los deportes mentales.

## 2 NECESIDADES EMPRESARIALES PARA EL DESARROLLO

---

*La mejor forma de vender algo: no venda nada. Gánese la confianza y el respeto de aquellos que podrían comprar*

**Rand Fishkin**

## 2.1 ¿PLAN DE EMPRESA?

*A veces los problemas se ven más grandes cuando vienen de camino que cuando llegan.*

***Leído por ahí y aunque desafíe a la física me sacó una sonrisa pesimista de las mías.***

Aunque crea en las posibilidades económicas de Chess Battle Royale, soy realista y cuando finalice la entrega de proyecto este aún se encontrará en pañales y requeriría un esfuerzo mayor para comenzar a ser vendible. En este apartado quiero únicamente pincelar cuales serían las estrategias a seguir para la comercialización y puesta en marcha de este juego.

A pesar de todo, me he permitido la libertad de proponer un escenario que en algunos puntos quizás peca de demasiado ambicioso, (o de poco realismo según se mire), de que necesidades empresariales requeriría para llevar a último término este proyecto a un nivel más allá del educativo y didáctico y pasar a ser un proyecto “real”.

## 2.2 RECURSOS HUMANOS

*Al final, todas las operaciones de negocios pueden ser reducidas a tres palabras, gente, producto y beneficios. A menos que tengas un buen equipo, no tienes mucho que hacer con las otras dos.*

***Jack Welch Jr***

La tarea más importante en este sentido es una correcta planificación del personal a un medio o medio-corto plazo ajustándose a las necesidades empresariales con el menor costo y número de personal posible al tratarse de una empresa nueva y que necesita introducirse en el mercado. Y eso no será sencillo y costará.

No obstante, hay que tener en cuenta que la interdisciplinariedad en el sector de los video-juegos más que algo extra o decorativo es una señal de identidad y, sin ella, no habría ninguna posibilidad de éxito con lo cual hay que buscar abarcar la mayor amplitud de miras posibles en distintos campos para que la tarea tenga éxito.

De esta forma, aunque no se deba olvidar en el desarrollo del software en sí, habrá que intentar sumar al proyecto (emplear) a gente entusiasta por otros campos. De esta manera creo que deberíamos contar con los siguientes empleados (y de paso ponemos sus funciones de las que se encargarán):

- Una persona de perfil front-end y relaciones con el cliente/usuario que se ocupe del desarrollo y mantenimiento de

una presencia en la web y en redes sociales, con un especial interés e hincapié en programar/realizar/mantener acciones dentro del marketing digital, y otras actividades para mantener el juego vivo.

- Un comercial/relaciones públicas más tradicional que se encargue de buscar oportunidades y reuniones con distintos clubs de ajedrez y escuelas ofreciendo la plataforma (y posibles adaptaciones de ellas y colaboraciones con otras entidades tanto públicas como privadas) para hacer acciones publicitarias y divulgativas del juego. Conviene que tenga cierto saber en el juego en sí (y en el ajedrez tradicional).
- Un desarrollador de la aplicación en sí con fuertes conocimientos y deseos de experimentar en los aspectos más visuales y de front-end de la aplicación. Un hombre ha de conocer sus limitaciones y creo que necesitaría tanta ayuda en ese aspecto que delegar ese tipo de tareas a otro programador que no fuera yo creo que sería la mejor idea.
- Yo, el promotor de todo esto, que me encargaría de la dirección del proyecto en sí y de intentar mejorar la IA y los algoritmos back-end que usara la aplicación (y el posterior tratamiento de los datos para crear material que pueda incidir en un mejor aprovechamiento y divulgación del juego).
- Por último, aunque esto tendría que esperar más adelante, el siguiente responsable a ser seleccionado para formar parte de la empresa debería ser alguien que se ocupara tanto de la arquitectura de hardware necesario y del escalamiento necesario si de verdad se consigue una cierta ampliación de nuestro nicho de mercado o de nuestras posibilidades de ventas. Hasta que eso ocurra habría que ir trabajando con las limitaciones claras de usar lo más barato posible en todo ello.

Sumando hacen como mínimo un total de 4(+1) personas necesarias. Aunque se vayan a explorar distintas alternativas para la financiación del proyecto parece claro que es de un calado bastante grande. De hecho creo que la mejor alternativa sería plantearse la creación de una sociedad buscando socios que se involucrasen tanto económica como físicamente en el proyecto y fueran cubriendo esos puestos.

De esta manera las obligaciones frente a la Seguridad Social serían únicamente las personales y...

*(preguntar a Lara... no sé si eso va por buen camino, la idea es que no coste tanto el monte de formar todo esto pero no sé si será legal...)*

## **2.3 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

### **2.3.1 Riesgos laborales**

La mayoría de los puestos de la empresa consisten en realizar trabajos delante de pantallas de visualización (ordenadores). Así que voy a centrarme en realizar un resumen de los riesgos asociados al puesto de trabajo. Aunque un breve resumen de los riesgos asociados al lugar de trabajo siempre es pertinente.

En cualquier caso para un mayor detalle sobre estos menesteres se puede consultar la numerosa bibliografía que existe sobre los riesgos de trabajadores de oficina. Una parte de la cual hemos reflejado en el apartado de bibliografía. [17] [18] [19] [20] [21]

#### *2.3.1.1 Riesgos asociados al lugar de trabajo*

##### **2.3.1.1.1 Caídas al mismo nivel**

Las lesiones que se producen con mayor frecuencia por caídas son torceduras, esguinces, contusiones, heridas y fracturas.

Hay que vigilar que los suelos estén convenientemente limpios (pero no recién fregados o encerados), tener una iluminación adecuada, evitar obstáculos en pasillos y áreas de trabajo, cables, objetos que entorpezcan el paso o presencia de baldosas rotas o levantadas. También el trabajador debe evitar correr o cometer imprudencias que puedan dar lugar a un accidente, usar un calzado preferentemente con suela antideslizante.

##### **2.3.1.1.2 Caídas a distinto nivel**

Fundamentalmente por escaleras presentes en el lugar de trabajo tanto fijas como móviles.

Es importante el buen uso de estas de una manera responsable evitando distracciones de recorrerlas mientras se usa algún dispositivo móvil o papeles aparte que tengan unas características técnicas tanto los escalones como las barandillas adecuadas y que cumplan la normativa vigente.

##### **2.3.1.1.3 Riesgos eléctricos**

Es una obviedad pero la electricidad es algo importante cuando se trabaja con ordenadores y hay que tener en perfectas condiciones los enchufes (evitando entre otras cosas la sobreutilización de ellos con ladrones y el uso de alargadores innecesarios o en malas condiciones) y la buena organización (y estado) de los cables. Hay que evitar el contacto de electricidad y agua.



#### 2.3.1.1.4 Golpes y cortes con material de oficina

Hay que tener cuidado con el uso de tijeras, grapadoras, cutters, papel, etc. Y con el orden en general evitando posibles cortes y golpes contra obstáculos, cajones, mobiliario movido de sitio, etc.

#### 2.3.1.1.5 Incendios

La normativa para evitar y prevenir incendios y la forma de actuar frente a ellos y las medidas a tomar es bastante amplia y dependerá en gran medida en que lugar y que dimensiones tenga el posible lugar de trabajo. Por ello hasta no tener claro este punto sólo me queda decir que habrá que elaborar el correspondiente plan de emergencias y evacuación teniendo en cuenta la posibilidad de que existan miembros ajenos de la empresa, cumplir con la normativa vigente en cuestión de alarma, señalización, salidas de emergencia y extintores.

Como siempre hay que recordar que ante una situación de emergencia no se puede perder tiempo recogiendo enseres personales (o de cualquier tipo), que no se deben usar ascensores y como actuar en distintos escenarios (p.e. encerrados por el fuego cerrar puerta y tratar de tapar con trapos mojados, etc).

#### 2.3.1.2 Riesgos asociados al puesto de trabajo

Nos vamos a centrar en los riesgos derivados del uso de pantallas de visualización (o simplemente pantallas) y en otros factores asociados al trabajo como condiciones inadecuadas de temperatura y/o humedad, iluminación, ruido, la silla, mesa o mobiliario en general inadecuado, la organización del trabajo, la carga del trabajo en sí, el propio trabajador y sus compañeros, etc.

Los principales riesgos que aparecen por el uso de pantallas son correspondientes a la disminución de la capacidad física y mental después de realizar un esfuerzo por un tiempo, o en otras palabras; a la fatiga. Esta fatiga para los casos de trabajo en oficina se divide en fatiga postural (que puede dar lugar a trastornos musculoesqueléticos), fatiga visual (que puede derivar en trastornos visuales y molestias oculares) y fatiga mental (con posibles alteraciones del sueño y emocionales y otros trastornos psicosomáticos).

##### 2.3.1.2.1 Fatiga postural

Las principales causas de la fatiga postural es debida a las siguientes circunstancias:

- Distribución inadecuada y falta de regulación de los elementos de trabajo
- Deficiente iluminación.
- Hábitos inadecuados.
- Deficiente diseño de los elementos y/o mobiliario inadecuado.
- Movimientos repetitivos.

- Estatismo postural.

Este estatismo postural es muy importante y muchas veces es consecuencia de malos hábitos de trabajo inadecuados (no realizaciones de pausas, mala colocación en la silla o no poner de manera adecuada la pantalla, teclado, etc. El resultado puede ser provocar molestias y lesiones sobre todo en la zona cervical y dorsal.

#### 2.3.1.2.2 Fatiga visual

Síntomas de fatiga visual puede ser pesadez de los ojos, somnolencia, borrosidad, dolores de cabeza, etc. Esta fatiga puede producirse por el esfuerzo visual de diferentes intensidades lumínicas y distancias, mala disposición de los elementos de trabajo y fallos en la calidad de la pantalla, reflejos, demasiado tiempo delante de ella.

#### 2.3.1.2.3 Fatiga mental

Hay muchos factores que inciden en la carga mental de trabajo como las propias de las exigencias del trabajo (exceso de cantidad y complejidad de información, poco tiempo para realizarlo, tensión en la toma de decisiones). Todas ellas pueden ocasionar un estado de fatiga transitoria que si se mantiene en el tiempo puede llegar a desembocar en fatiga mental crónica de consecuencias graves tanto dentro del trabajo (baja de rendimiento, absentismo, etc.) como fuera.

### 2.3.2 Medidas preventivas

#### 2.3.2.1 Equipo de trabajo

##### 2.3.2.1.1 Pantallas

- ✓ Buena resolución, imagen estable, ajuste de luminosidad y contraste, fondo de pantalla no demasiado oscuro, orientable e inclinable.
- ✓ Se recomienda que la distancia del ojo a la pantalla sea superior a 40 cm y que la parte superior quede a la altura de los ojos.
- ✓ Hay que evitar que el trabajador esté de frente o de espaldas a la ventana. Lo mejor es perpendicular a la ventana.

##### 2.3.2.1.2 Teclado

- ✓ Inclinable e independiente de la pantalla para poder adaptar su posición y evitar posturas inadecuadas.

##### 2.3.2.1.3 Ratón

- ✓ Su posición en la mesa debe permitir apoyar la muñeca sobre la mesa.

#### 2.3.2.1.4 Portadocumentos

- ✓ Recomendable si es necesario trabajar con documentos impresos colocándose a la misma altura que la pantalla y mismo plano de visión para reducir problemas en el cuello y los cambios de acomodación visual.

#### 2.3.2.1.5 Mesa

- ✓ Debe ser suficiente para colocar la pantalla y el teclado a la distancia adecuada y apoyar en ella manos y brazos estando a la altura de los codos y distancia a la silla para permitir libertad de movimientos.

#### 2.3.2.1.6 Silla

- ✓ Debe ser estable (se recomienda de 5 apoyos (o ruedas) en el suelo y de altura regulable. Con respaldo reclinable (que de apoyo a la zona lumbar) y altura ajustable. Si tiene reposabrazos estos no deben impedir que se pueda acercar a la mesa.

#### 2.3.2.1.7 Reposapiés

- ✓ Solo necesario cuando los pies no alcancen bien al suelo y la mesa no sea regulable en altura.

### 2.3.2.2 Factores ambientales

#### 2.3.2.2.1 Iluminación

- ✓ Hay que garantizar unos niveles adecuados con su correspondiente mantenimiento y limpieza de las fuentes de luz.

#### 2.3.2.2.2 Ruido

- ✓ Sería recomendable intentar minimizar el ruido y controlar el nivel de volumen de las conversaciones.

#### 2.3.2.2.3 Temperatura

- ✓ Verano (23-26), Invierno (20-24) con humedad entre 45 y 65%.

#### 2.3.2.2.4 Espacio

- ✓ Debe permitir cambios de postura y movimientos, situando las cosas más usadas a una correspondiente distancia para realizar el menor esfuerzo.

### 2.3.2.3 *Trabajador*

#### 2.3.2.3.1 *Medidas para evitar la fatiga postural*

- ✓ Mantener hombros hacia atrás con la espalda recta y los riñones sujetos al respaldo evitando sentarse en el borde o mitad del asiento.
- ✓ Evitar giros frecuentes de la cabeza e inclinarla hacia atrás. El cuello debe estar lo más recto posible y con la mirada hacia delante con la cabeza levantada.
- ✓ Regular la silla y el monitor para tener una visión cómoda.
- ✓ Las manos deben descansar sobre la mesa en un ángulo brazo antebrazo de unos 90° mientras se teclea.
- ✓ Evitar giros e inclinaciones o estiramientos de brazo para ordenar el material. No agacharse doblando la espalda.
- ✓ Cambiar frecuentemente de postura de trabajo realizando pausas y levantándose de vez en cuando, estirando o caminando un poco.
- ✓ Realizar ejercicios de relajación y estiramiento de cuello, brazos y espalda.

#### 2.3.2.3.2 *Medidas para evitar la fatiga visual*

- ✓ Pausas para relajar los ojos.
- ✓ Evitar deslumbramientos directos e indirectos.
- ✓ Adaptar la iluminación complementándola con luz artificial y/o localizada.
- ✓ Revisiones periódicas de la vista.

#### 2.3.2.3.3 *Medidas para evitar la fatiga mental*

- ✓ Alternar tareas con algunas que demanden menores esfuerzos mentales.
- ✓ Pausas.
- ✓ Organizar el trabajo, aprender a gestionar el tiempo y planificarlo estableciendo prioridades de actuación.
- ✓ Dormir lo suficiente.

### 2.3.2.4 *Organización del trabajo.*

En el contexto laboral los factores psicosociales y de organización afectan y pueden dar lugar a la aparición de efectos negativos.

Ante ellos sería deseable poder alternar la tarea con otras más relajadas o que exijan un menor nivel de atención, tener cierta libertad y flexibilidad para tener cierta autonomía temporal de las pequeñas pausas y acometer el trabajo a un ritmo adecuado adaptando la carga permitiendo tiempo para la recuperación de la fatiga.

También sería deseable una comunicación fluida a todos los niveles para facilitar el intercambio de información y reducir la ambigüedad si no se

dispone de la suficiente información al igual que conocer perfectamente las funciones y responsabilidades de cada puesto.

Utilizar correctamente los sistemas de información y participación en la empresa ayudan a solventar problemas y aumentan la motivación. Al igual que con las relaciones entre los compañeros.

## **2.4 INICIATIVA EMPRENDEDORA**

Casi todo tuyo Lara... Bueno en realidad lo tengo que hacer yo y lo haré yo, pero si puedes echarme una mano y no al cuello... Creo que es necesario dado lo que me he "inventado" que sea una mini-sociedad, lo que dudo es entre SL normal pero como eso es de capital y no tiene en cuenta trabajadores pues lo mismo una sociedad comanditaria o como se llame pues es mejor idea... no sé, cuándo lo leas me cuentas.

## **3 REQUISITOS FUNCIONALES DE LA APLICACIÓN**

---

Como ya he dicho se trata de que con reglas más o menos familiares a las del ajedrez hacer un tablero que irá disminuyendo conforme pasa el tiempo y así obligarse a pelearse en el centro. Tengo en mente varias variaciones más o menos simples del juego que elaboraré en las Especificaciones más adelante. Pero en general se trata de abarcar de manera global tanto el juego principal y apps asociadas como todo lo que se puede llegar a mover alrededor del juego en sí.

A nivel del juego habrá que hacer un juego de tablero 2D pero con un tablero "flexible" que permita su modificación y varias particularidades. Habría que retocar algunos movimientos de las fichas de ajedrez, al igual que algunas reglas. Todo ello llevará a una necesidad de creación de distintos apartados a modo de Tutorial.

En principio trabajaría en modo desktop para explorar las capacidades de pantallas más grandes debido a trabajar con más de 64 casillas. En cualquier caso como se trabajará con la **librería java LIBGDX** la portabilidad hacia otras plataformas no debe presentar mayores dificultades.

Al final el objetivo del proyecto inicial será tener un juego más o menos jugable dejando para posteriores implementaciones las distintas "expansiones" quedando en realidad para presentar una especie de fase pre-alpha.



### 3.1 EL JUEGO EN SÍ (EN UN PRIMER ESTADIO LOCAL Y SIN MOTORES DE IAs COMPLEJOS).

#### 3.1.1 El tablero:

Creo que el esquema es auto-explicativo. La clase TABLERO tenga que tener la flexibilidad de tener distintos tamaños y estado de casillas (no peligro de desaparecer, peligro de desaparecer, desaparecida, ¿visible?, ¿invisible?).

Habrá que ir controlando cuando van desapareciendo las filas para que agregue emoción a las partidas (turnos y/o tiempo).

#### 3.1.2 Número de jugadores

4 Jugadores. Creo que es un buen compromiso entre el ajedrez clásico y juegos de tablero (2 jugadores) y juegos todos contra todos.

#### 3.1.3 Piezas y movimientos cambiados:

Aunque se quede abierto a la experimentación de otras posibles piezas creo que la base de las piezas del ajedrez y normas del ajedrez se pueden extrapolar perfectamente al Chess Battle Royale con (a priori) estas modificaciones:

**Peones:** Creo que hay que quitarle lo de imposible mover atrás para no liarla con tantas direcciones y esta fortaleza se compensará porque le quitamos lo de promocionar y lo de al paso y mover 2 al inicio. Esto lo hace menos “ajedrez” pero bueno, creo que es preferible a añadirle complejidad metiendo direcciones a las piezas.

**Jaque mate:** De nuevo hay posibilidades pero creo que lo mejor es eliminar esta regla por la más sencilla de si te comen el rey pierdes.

**Enroque:** Teniendo en cuenta que el tablero va desapareciendo es otra regla a eliminar.

#### 3.1.4 ¿Turnos o Estrategia a tiempo real (Expansión)?

La primera versión del juego se realizará con turnos. Posteriormente se añadirá el factor tiempo (relojes). Creo que más que la tradicional forma de jugar al ajedrez con relojes (tiempo fijo para x movimientos la mejor primera aproximación es tiempo fijo corto para cada movimiento y si no se pierde turno) y es la que intentaré implementar en la primera versión.

Aún así puede que en el mundo contemporáneo la gente prefiera un juego más vivo e intenso propio del género de estrategia a tiempo real (¿pausable vs la IA?) permitiendo mover una pieza tras pasar una pequeña cantidad de tiempo. Como digo puede ser una vía de modificación futura. En

ese caso se puede explorar hasta la instauración de una opción de “Niebla de guerra”.

### 3.1.5 Escritura

Es importante que las partidas se puedan guardar como en el ajedrez en papel con el objetivo de poder reproducir partidas y que el juego siga teniendo un carácter deportivo. Esto ayudará además de para hacer replays para cuando haya que mejorar la IA y para tutoriales, guías, etc. y cuando haya que ponerse con guardar datos tanto de las partidas como de los jugadores.

Creo que se puede realizar mediante una simple transcripción de Escritura Algebraica a-lo ajedrez pero ampliada.

El modo replay o de Repetición ha de leer partidas anotadas parecidas a esta y simplemente ir dejando reproducir las jugadas en el tablero.

## 3.2 DATOS, DATOS Y MÁS DATOS

El objetivo principal del proyecto es llevar a cabo lo establecido en el punto 1. Pero creo que sería deseable conseguir otros objetivos aunque sea para futuras expansiones. Para todas ellas creo que la siguiente necesidad es estudiar cómo guardar datos de jugadores y las partidas en bases de datos para ello (y hacerlo claro).

En principio me parece que un sistema JSON y base de datos no relacionales tipo mongodb parece ser a priori la mejor idea para guardar los datos de las partidas en sí y así tenerlas presentes para implementaciones de replays, IAs, guías, tutoriales, etc.

Por otra parte también se guardarán datos de jugadores y datos administrativos para lo que parece que una bd relacional sencilla sea la mejor posibilidad para establecer rankings entre los jugadores (sistema ELO en el ajedrez aquí habrá que modificarlo para tener en cuenta que hay 4 jugadores y no dos) y acceso a otras funcionalidades futuras aparte del “juego en sí” que cualquier plataforma de ajedrez tiene. Porque ese sería el Objetivo 3 (aunque quizás ya un poco fuera del “scope” de este proyecto de grado superior si que me gustaría que alguna pincelada estuviera).

### **3.3 INTERFAZ Y ESTRUCTURACIÓN DEL JUEGO CON OTRAS “HERRAMIENTAS” ADICIONALES**

El inicio de la aplicación será una típica pantallas de inicio de sesión+suscripción típicas. Una vez dentro se encontrarán el acceso al lanzador de juego y/o al resto de funciones “extras”.

Extras significa que se irán implementando en posteriores ampliaciones. Entre ellas quiero que estén:

Tutorial: Con énfasis en las “novedades del juego”

¿Modo campaña con puzzles? (Totalmente opcional pero como idea loca)

Acceso a tus partidas (Replays y análisis (Esto último expansión tras motores IAs))

Acceso a información de guías y/o manuales.

Notificaciones de retos, calendarios de competiciones.

### **3.4 MODOS DE JUEGO**

Lo que viene no es extra, en el sentido que para que el juego fuera operativo tendría que estar sí o sí. Pero por su complejidad, habrá que ver en qué forma entrego la versión alpha...

Vs IA: Programar IAs.... (Por eso entre otras cosas me apetecía mucho lo de ver el módulo GDX-AI)

Multiplayer (Expansión)

### **3.5 EXTRAS (EN EL SENTIDO QUE SON COSAS COSMÉTICAS NECESARIAS PERO COMO TODO COSMÉTICO...)**

Gráficos y animaciones: Estoy en negociaciones... No puedo prometer nada porque mis gráficos... (ya se puede ver en el croquis del tablero). Pero creo que puedo intentar engañar a alguien que me haga ciertos dibujos. Aunque para la primera versión serán Gráficos 2D.

## **4 A MODO DE RESUMEN (VOLVIENDO A LA TIERRA)**

Los anteriores apartados (aunque hay muchas notas sobre expansiones y posibilidades en un futuro) no deja de ser algo edulcorada y ambiciosa. Y dado las limitaciones del tiempo y mis posibilidades... Creo que es necesario este apartado para puntualizar en el plan de trabajo que cosas son prioritarias, que quedan como expansión y que sería cuestión de un Chess Battle Royale 2.0. En principio lo principal es lo que se señala en los apartados 1 y 2 de los

Objetivos. Pero creo que no es malo que lo repita y acote si cabe un poco más los primeros pasos:

Lo que definiremos como “juego base”: Tablero y piezas con gráficos 2D. Sus movimientos legales. Una especie de “Visor” de partidas que pueda usarse para hacer repeticiones de partidas y pruebas sobre reglas y partidas en el mismo dispositivo.

Recolección de esas partidas (movimientos, jugadores y resultados) en una base de datos. (Ver Apéndice A para algunas cosas pensadas en cómo anotar estos movimientos). Las partidas guardadas deben poder reproducirse en el juego base y viceversa. Y con los datos de los jugadores y sus resultados se elaborará un Ranking de jugadores (Clasificación). (Ver Apéndice B para algunas consideraciones preliminares sobre esta clasificación)

Todo lo demás. (Aunque sí, hay un orden pero sin tener los puntos I y II es como el cuento de la lechera).

## 5 APÉNDICE A: ESCRITURA

En principio la idea era usar una especie de escritura Algebraica a-lo ajedrez pero modificada por las necesidades de ser 4 jugadores y con el tablero cambiante. Por ello creo que una primera propuesta de trabajo es la siguiente variación:

**Usar simplemente un sistema cartesiano de coordenadas centrado en el centro del tablero como se ve en la figura ya presentada.**

Como principales inconvenientes creo que han de citarse que queda un poco distinto a la tradicional de “barquitos” (e4, Cf3, p.e.) es que queda menos tradicional y “feo” y aunque no elimina la necesidad de indicar un sentido al tablero (aparte del centro hay que poner para donde positivos y negativos las casillas) pero en cambio cuando se va eliminando casillas del tablero facilitara mucho porque solo habrá que tener pendiente si la casilla en cuestión tiene en sus coordenadas la fila o columna a eliminar. ( Ahora parece todo un poco abstracto pero se verá mejor con el prototipo o ya codificado pero vamos la idea base es simple si elimino la parte externa del tablero serán simplemente las que en sus coordenadas tengan un -7 o un +7 (y no habrá que tener un “mapa” de situación con ese contador nos sobrará).

Un ejemplo de “partida” o mejor dicho de notación:

1. (+1,-5) , C (-5,-2), (-1,+5), (+5,-1)

2. A(-2,-4), (-5,-1), Ax(+7,-2), Dx(+7,-2)

[ Línea 7 [+7,-7] Amarillo Peligro]

3. R (+1,-6), A (-4,+2), D(-1,+6), Dx(-1,+6)+

[ Línea 7 [+7,-7] Roja pre-desaparición]

[ Línea 6 [+6,-6] Amarillo Peligro]

4. (+1,-4), Ax(+1,-4), Rx(-1,+6), R(-1,-6)

[ Línea 7 [+7,-7] Desaparece junto con las otras piezas en esa parte del tablero. Entre ellos está el rey del bando de la izquierda. Así que para este es game over y sus piezas se retiran del tablero]

[ Línea 6 [+6,-6] Roja pre-desaparición]

[ Línea 5 [+5,-5] Amarillo Peligro]

Tengo que adjuntar unos dibujos del tablero con esta mini-partida a modo de mini-prototipo en papel cuadriculado que ayudarían a verlo mejor. Pero es que para explicarlo mejor he realizado un prototipo del juego (en físico) donde es más fácil ver estas circunstancias.

## 6 APÉNDICE B: RANKING (CLASIFICACIÓN)

---

En el ajedrez se suele usar, (por diversas federaciones la más importante la FIDE), un sistema de ranking denominado ELO en honor al físico americano de origen húngaro que desarrolló el método matemático, basado en cálculo estadístico, para calcular la habilidad relativa de los jugadores. Aunque en algún portal de chess online se usa el conocido como sistema de puntuación Glicko (que se encuentran en dominio público y que se supone que mejora a los ELOS por tener en cuenta el tiempo entre mediciones de fuerza). Son estos sistemas los que tengo en mente para establecer el ranking de jugadores y con ello evaluar la fuerza de los jugadores.

Aunque la base matemática y sus fórmulas difieran ambos sistemas se basan en una estimación de cuántas partidas deberían haber ganado o perdido un jugador frente a una oposición dada. Por ello nuestro programa debe recopilar los resultados de las partidas y los oponentes (y su fuerza). Y aplicando el algoritmo correspondiente calcular la puntuación estimada del jugador o su variación por jugar x partidas con sus respectivos resultados frente a unos rivales.

Pero el ajedrez es de dos y el juego de la propuesta es de 4 jugadores. Creo que un primer acercamiento consistirá en tomar el orden de eliminación y dar la siguiente puntuación de partida:

0 Puntos: Ser eliminado el primero de la partida.

$\frac{1}{4}$  Puntos: Ser eliminado el segundo.

$\frac{3}{4}$  Puntos: Ser eliminado el tercero.

1 Punto: Ser el ganador.



Con esto y algún retoque estableceremos una puntuación estimada que nos ayudará tanto para toques competitivos como para el matchmaking futuro cuando finalmente saquemos la versión multijugador



## 7 BIBLIOGRAFÍA

---

- [1] «Wikipedia,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Chaturaji>. [Último acceso: 31 3 2019].
- [2] «wikipedia,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Variante\\_del\\_ajedrez](https://es.wikipedia.org/wiki/Variante_del_ajedrez). [Último acceso: 31 3 2019].
- [3] D. Pritchard, La Enciclopedia de las Variantes del Ajedrez., Games & Puzzles Publications., 1994.
- [4] «Lichess,» [En línea]. Available: <https://lichess.org>.

- [5] «Wikipedia,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/El\\_Turco](https://es.wikipedia.org/wiki/El_Turco). [Último acceso: 31 3 2019].
- [6] «Wikipedia,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Deep\\_Blue\\_\(computadora\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Deep_Blue_(computadora)). [Último acceso: 31 3 2019].
- [7] «Wikipedia,» [En línea]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Fritz\\_\(ajedrez\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fritz_(ajedrez)). [Último acceso: 31 3 2019].
- [8] «Wikipedia,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/ChessBase>. [Último acceso: 31 3 2019].
- [9] «Wikipedia,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/AlphaZero>. [Último acceso: 31 3 2019].
- [10] D. Silver, T. Hubert, J. Schrittwieser, I. Antonoglou, M. Lai, A. Guez, M. Lanctot, L. Sifre, D. Kumaran, T. Graepel, T. Lillicrap, K. Simonyan y D. Hassabis, «A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and go through self-play,» *Science*, vol. 362, n° 6419, pp. 1140-1144, 2018.
- [11] S. Hudson, «Scid,» [En línea]. Available: <http://scid.sourceforge.net>.
- [12] «PlayChess,» [En línea]. Available: <http://en.playchess.com>.
- [13] «Internet Chess Club,» [En línea]. Available: <https://www.chessclub.com>.
- [14] «Free International Chess Server,» [En línea]. Available: <https://www.freechess.org>.
- [15] «Chess.com,» [En línea]. Available: [chess.com](https://chess.com).
- [16] «Chess24,» [En línea]. Available: [www.chess24.com](https://www.chess24.com).
- [17] P. d. R. Laborales, «Ley 31/1995 del 8 de Noviembre».

- [18] «Real decreto 39/1997 del 17 de enero sobre Reglamento de Servicios de Prevención,» *BOE*, nº 23 de abril, 1997.
- [19] «Real Decreto 488/1997 del 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización,» *BOE*.
- [20] «Real Decreto 486/1997 del 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a los lugares de Trabajo,» *BOE*.
- [21] Fraternidad-Muprespa, «Manual de Prevención de riesgos personal administrativo».