

Proyecto de Grado

Presentado ante la ilustre Universidad de Los Andes como requisito final para
obtener el Título de Ingeniero de Sistemas

Desarrollo de una aplicación de analítica de datos para el juego de ajedrez

Por

Br. Miguel Herize
Tutor: José Romano

2022



Resumen

Palabras Clave: Ciencia de Datos, Big Data, Machine Learning, Ajedrez, Insights.

ÍNDICE

Antecedentes	5
Planteamiento del Problema	6
Objetivo General	7
Objetivos Específicos	7
Justificación	8
Alcances Y Limitaciones	9
Dato	9
Inteligencia	10
Plataforma	10
Ajedrez	10
Big Data	11
Analítica de datos	11
Ciencia de Datos	12
Inteligencia Artificial	13
Machine Learning	14
Deep Learning	15
Ajedrez	16
Apertura	17
Medio Juego	17
Finales	18
Rendimiento Deportivo	18
Análisis de Rendimiento Deportivo	19
InStat	19
Lichess.org	21
Insights	23
Metodología IBM	25

Capítulo I El Problema

Antecedentes

La Inteligencia Artificial (IA) no es un tema nuevo en tecnología fue descubierto en el siglo XV, el ajedrez mucho menos, ya que se dice que fue creado en el siglo III a.C. No obstante, hoy en día varios siglos después hay muchos estudios y avances tecnológicos al respecto que nombrarlos todos sería imposible, pero en el siglo actual con la creación de AlphaZero (una IA con la capacidad de jugar ajedrez con un sistemas que piensan como humanos), ha surgido una ideología de cómo la máquina ayude al ser humano a mejorar su Ajedrez, y el foco central se base en su estilo de Juego. Veamos algunos antecedentes:

1. Garry Kasparov en su libro “Como la vida imita al ajedrez” en el 2007 expresa que: “el estilo de juego no lo podemos seleccionar ni elegir qué estilo nos gustaría tener. No se trata de un software genérico que descargamos e instalamos. Lo que debemos hacer, al contrario, es detectar qué es lo que nos funciona mejor, y luego, a base de retos y dificultades, desarrollar nuestro propio método”.
2. Enrique Ferreiro-García en su artículo “La apertura en El Ajedrez a distancia: su enfoque desde la perspectiva actual” en la Revista Científica de Ajedrez Capablanca de la Universidad de Guantánamo, manifiesta que cada jugador basado en sus características y gustos personales, escoge el inicio de juego que más le agrada o le convenga, en dependencia de la situación.
3. Katerin Hower en su trabajo de grado de la Universidad Autónoma de Bucaramanga llamado “Diseño y piloto de una prueba psicométrica de personalidad en el ajedrez en jugadores del área metropolitana”, estudia las propiedades psicométricas de una prueba que mida rasgos de personalidad en el ajedrez para guiar al jugador a mejorar su estilo de juego.
4. Jorge Egger M. Una sección de su proyecto de Maestría de Ajedrez Computacional comenta que jugadores gustosos de posiciones llenas de opciones de combinación y con posibilidades de ataques al rey evalúan muy favorablemente la creación de líneas abiertas para la evolución de las piezas hacia distintos sectores del tablero y le darán un peso mayor a este factor (potencial de ataque de la posición) a diferencia de un jugador quien gusta del juego de maniobras lentas, con un control absoluto de la situación y sin permitir ninguna chance de contra-juego de su rival (potencial de juego posicional de la posición).
5. Lichess es un servidor de ajedrez de Internet gratuito, que tiene diversas herramientas útiles para mejorar en ajedrez, una de ellas es el Chess insights (Perspectivas del ajedrez), que funciona como un analizador de datos para mostrar gráficos respecto al desempeño de un jugador, la cual es la herramienta más cercana a lo que es un categorizador de estilo de juego.

Planteamiento del Problema

La Inteligencia Artificial (IA) desde el siglo XV ha creado máquinas capaces de superar a los humanos no solo en Ajedrez también en tareas más complejas, en la historia han existido IA como DeepBlue, AlphaZero, Stockfish, Komodo, Houdini entre otros. Cada uno de ellos con diferentes modelos de cómputo y estilos de Juegos. No obstante, los humanos estamos muy lejos de ser máquinas perfectas, no tenemos capacidad de guardar millones y millones de datos en nuestro cerebro y de manejar diferentes estilos de juego mucho menos. Es allí donde nace esta investigación, cómo encontrar en esos datos (aperturas, medio juego, finales, entre otros) tan extensos los cuáles van más de acuerdo con mi personalidad, es decir, aquello que esté acorde a mis características personales que clasifican mi estilo de juego.

Objetivo General

Desarrollar una Herramienta Tecnológica de análisis de rendimiento deportivo que permita categorizar y organizar de manera exitosa los datos extraídos de las partidas de Ajedrez presentes en jugadores profesionales del siglo XXI.

Objetivos Específicos

- Establecer un perfil de rendimiento deportivo en los Jugadores Profesionales de Ajedrez.
- Determinar patrones de aperturas, medio juego y finales de Jugadores Profesionales de Ajedrez.
- Diseñar modelos para los diferentes estilos de juego presentes en Jugadores Profesionales de Ajedrez

Justificación

Alcances Y Limitaciones

Capítulo 2 Marco Referencial

En este capítulo, se exhiben las bases teóricas necesarias para los fundamentos de comprensión de este trabajo de investigación, se manifiestan conceptos como Datos, Inteligencia, Ajedrez y Plataforma, así como también la representación de Big Data, Machine Learning e Insights.

Dato

La Real Academia Española (R.A.E) declara que la palabra **Dato** tiene distintas definiciones:

- En la Lengua Española es *“Información sobre algo concreto que permite su conocimiento exacto o sirve para deducir las consecuencias derivadas de un hecho”*.
- En Matemáticas es *“Cantidad o magnitud que se cita en el enunciado de un problema y que permite hallar el valor de las incógnitas.”*
- En computación es *“Cifra, letra o palabra que se suministra a la computadora como entrada y la máquina almacena en un determinado formato.”*

En otras palabras, Dato para esta investigación es un término muy complejo el cual suministra distintas etapas en el objetivo del proyecto.

Inteligencia

La RAE identifica la palabra Inteligencia con diversos significados, veamos algunos de ellos:

1. Capacidad de entender o comprender.
2. Capacidad de resolver problemas.
3. Conocimiento, comprensión, acto de entender.

Así también define que en computación uno de los terrenos principales donde se percibe la palabra inteligencia es en el campo científico del Machine Learning.

Plataforma

El término plataforma viene del francés *plateforme* que significa plan de suelo. Kristjansson et al. (2004) hace constar que el término plataforma presenta múltiples acepciones y conceptualizaciones a partir del contexto donde se solicite su definición. Así que, tras un estudio donde presentan catorce definiciones distintas, sugieren definir la terminología de plataforma en el entorno del desarrollo de productos como “una colección de componentes principales que son reutilizados para obtener una ventaja competitiva”.

Ajedrez

El Ajedrez según la RAE es “Juego de mesa entre dos personas que se practica sobre un damero en el que se disponen las 16 piezas de cada jugador, desiguales en importancia y valor, que se desplazan y comen las del contrario según ciertas reglas”.

Según CHESS.COM una de las plataformas más grandes del mundo el ajedrez, en uno de sus artículos llamado “Ajedrez—Aprende a jugar al ajedrez” (2022) dice que es uno de los juegos de mesa más antiguos del mundo, y también uno de los más populares, el Ajedrez es un juego de mesa jugado entre dos personas, que simula una batalla entre dos ejércitos, por tal razón millones de personas lo juegan, tanto de manera recreativa como competitiva. El ajedrez es un juego de estrategia en donde los jugadores se turnan para jugar, y que no tiene información oculta, por este motivo, la suerte es un elemento prácticamente inexistente en este juego.

Big Data

El término "Big Data" se refiere a los datos que son tan grandes, rápidos o complejos que es difícil o imposible procesarlos con los métodos tradicionales, no obstante el acto de acceder y almacenar grandes cantidades de información para la analítica ha existido desde hace mucho tiempo, pero el concepto de big data cobró impulso a principios de la década de 2000 cuando el analista de la industria, Doug Laney, articuló la definición actual de grandes datos como las tres V: Volumen, Velocidad y Variedad.

● Analítica de datos

La Analítica datos es el proceso de analizar fuentes de datos grandes y complejas para descubrir tendencias, patrones, comportamientos de los clientes y preferencias del mercado para comunicar mejores decisiones empresariales, la complejidad del análisis de macrodatos requiere varios métodos, incluyendo la [analítica predictiva](#), [Machine Learning](#), Streaming Analytics y técnicas como el análisis en la base de datos y los análisis de clústers.

La analítica de Big Data es el uso de técnicas analíticas avanzadas contra conjuntos de datos muy grandes y diversos que incluyen datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, de diferentes orígenes, y en tamaños diferentes de terabytes a zettabytes. También así mismo examina grandes cantidades de datos para descubrir patrones ocultos, correlaciones y otros insights, de igual manera con la tecnología de hoy, es posible analizar sus datos y obtener respuestas de ellos casi de inmediato, esfuerzo que es más lento y menos eficiente con soluciones de inteligencia de negocios más tradicionales.

La analítica del big data ayuda a las organizaciones a aprovechar sus datos y utilizarlos para identificar nuevas oportunidades, a su vez, eso conlleva a acciones de negocios más inteligentes, operaciones más eficientes, mayores utilidades y clientes más contentos, por otra parte, el director de investigación de IIA Tom Davenport en su reporte Big data en grandes compañías, entrevistó a más de 50 empresas para entender cómo utilizaban el big data y concluyó que obtenían valor de las siguientes formas:

1. Reducción de costo
2. Toma de decisiones mejores y más rápidas.
3. Nuevos productos y servicios.

En terminología de Big Data un gran volumen de datos no es importante, lo que importa es lo que las organizaciones hacen con los datos, el big data puede ser analizado para obtener insights que conlleven a mejores decisiones y acciones de negocios estratégicas. La aplicación de técnicas de analítica avanzada, como el análisis de texto, el machine learning, la analítica predictiva, la minería de datos, las estadísticas y el procesamiento del lenguaje natural, permite a las empresas analizar fuentes de datos que no habían sido explotados, de forma independiente o conjuntamente con sus datos empresariales existentes, para extraer nuevos conocimientos que permitan mejorar y agilizar la toma de decisiones.

● Ciencia de Datos

La ciencia de datos conocida como Data Science es un campo interdisciplinario de la computación, combina aprendizaje automatizado, estadística, análisis avanzado y programación, sin embargo es una nueva forma de arte que extrae conocimientos ocultos y saca el máximo provecho de los datos en la era cognitiva.

Los Data Scientists o Científicos de datos son profesionales, generalmente con conocimientos multidisciplinarios, que poseen el entrenamiento y la curiosidad necesarias para realizar descubrimientos en el intrincado mundo de la Big Data. En el dominio de la ciencia de datos, resolver problemas y responder preguntas a través del análisis de datos es una práctica estándar, a menudo, los científicos de datos construyen modelos para predecir resultados o para descubrir patrones subyacentes, con la meta de obtener insights.

Los Ingenieros de datos construyen y optimizan los sistemas que permiten a los científicos y analistas de datos realizar su trabajo, cada empresa depende que los datos sean exactos y accesibles, para que las personas puedan trabajar con ellos. El Ingeniero de datos se asegura de que cualquier dato sea recibido, transformado, almacenado y hecho accesible para otros usuarios, además los ingenieros de datos son responsables de construir las herramientas para trabajar con datos y, a menudo, tienen que usar técnicas complejas para manejar los datos a escala, a diferencia de los científicos y analistas de datos, la ingeniería de datos se inclina mucho más hacia un conjunto de habilidades de desarrollo de software, para ello el ingeniero y el científico de datos por igual deben mantener una metodología donde la compañía International Business Machines (IBM) apodada la “Azul Grande” la cual es una de las empresas de tecnologías de la información con una historia continua que data desde el siglo XIX construyó un método fundamental para la ciencia de datos que abarca 10 etapas que funcionan como estrategia general para esta investigación.

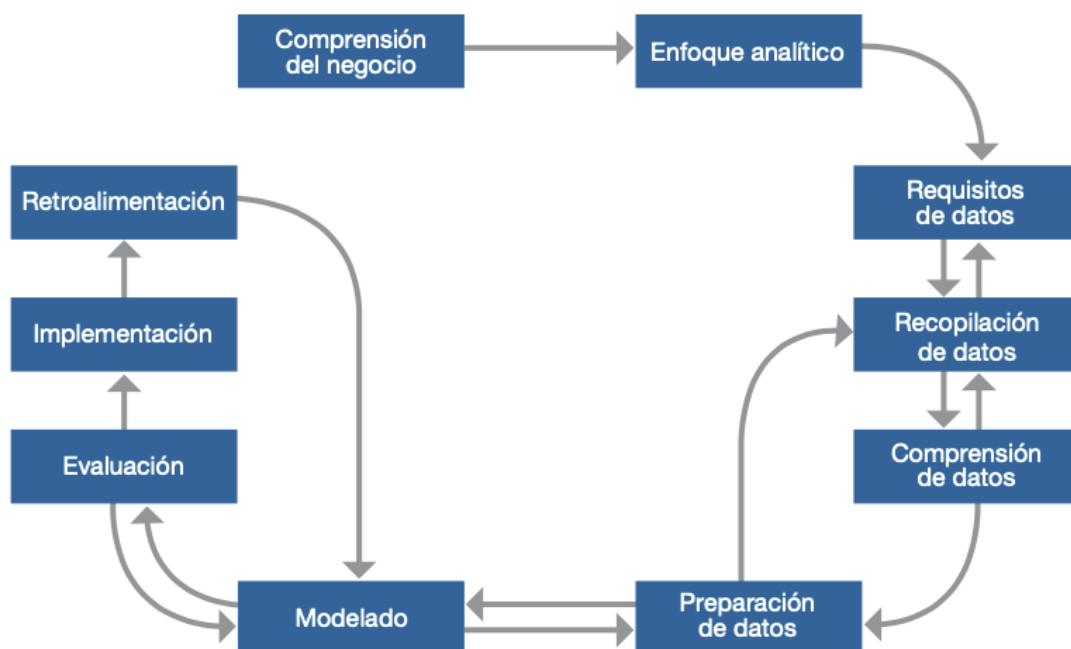


Figura 1: Metodología Fundamental de Ciencia de Datos.

● Inteligencia Artificial

Stuart J. Russell y Peter Norvig en su libro Inteligencia Artificial “Un Enfoque Moderno” define la inteligencia Artificial como el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y llevan a cabo las acciones, por otro lado John McCarthy (2004) define la inteligencia Artificial como “la ciencia y la ingeniería de crear máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes”.

La inteligencia artificial (IA) hace posible que las máquinas aprendan de la experiencia, se ajusten a nuevas aportaciones y realicen tareas como seres humanos, la mayoría de los ejemplos de inteligencia artificial sobre los que se oye hablar hoy en día desde computadoras que juegan ajedrez hasta automóviles de conducción autónoma recurren mayormente al aprendizaje profundo y al procesamiento del lenguaje natural. Empleando estas tecnologías, las computadoras pueden ser entrenadas para realizar tareas específicas procesando grandes cantidades de datos y reconociendo patrones en los datos.

Los expertos en ciencias de la computación Stuart Russell y Peter Norvig diferencian varios tipos de inteligencia artificial:

- Sistemas que piensan cómo humanos: Automatizan actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje, un ejemplo son las redes neuronales artificiales.
- Sistemas que actúan como humanos: Se trata de computadoras que realizan tareas de forma similar a cómo lo hacen las personas, es el caso de los robots.
- Sistemas que piensan racionalmente: Intentan emular el pensamiento lógico racional de los humanos, es decir, se investiga cómo lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia, los sistemas expertos se engloban en este grupo.
- Sistemas que actúan racionalmente: Idealmente, son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano, como los agentes inteligentes.

Cada vez que percibes o escuchas sobre la disciplina IA surgen conceptos como lo es Machine Learning y Deep Learning que son subcategorías que aparecen mencionadas con frecuencia junto a la inteligencia artificial.

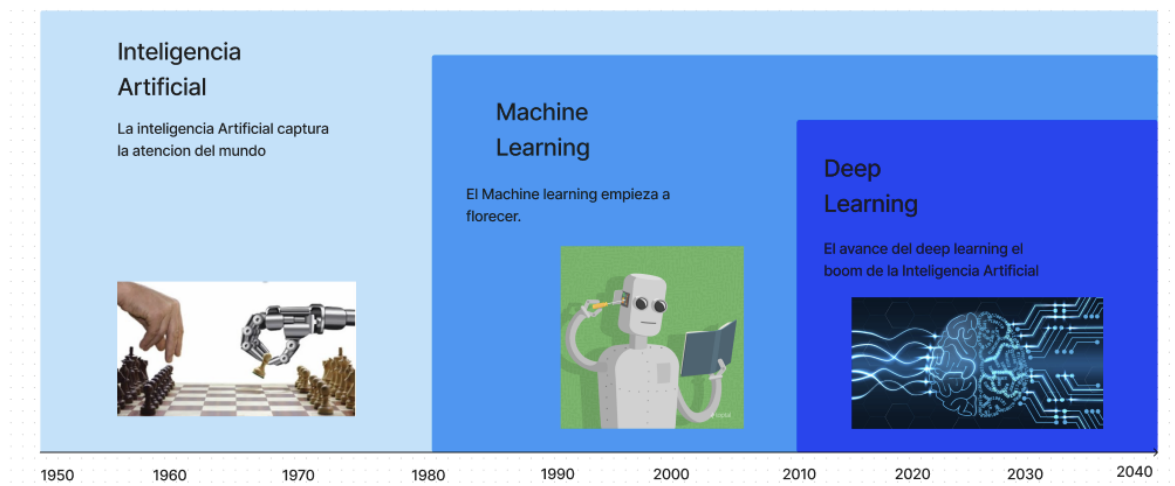


Figura 2: Subcategorías de la Inteligencia Artificial.

- Machine Learning

Los algoritmos de Machine Learning (ML) son métodos matemáticos que permiten a las máquinas aprender imitando la forma cómo piensan los humanos, aunque el machine learning no son solo algoritmos es también el enfoque desde el que se aborda el problema, por otra parte, ML es básicamente una forma de conseguir IA.

Si bien es cierto; Machine learning es una forma de la IA que permite a un sistema comprender los datos en lugar de aprender mediante la programación explícita. Sin embargo, machine learning no es un proceso sencillo, conforme el algoritmo ingiere datos de entrenamiento, es posible producir modelos más precisos basados en datos, un modelo de machine learning es la salida de información que se genera cuando entrena su algoritmo de machine learning con datos, después del entrenamiento, al proporcionar un modelo con una entrada, se le dará una salida.

- Deep Learning

El Deep Learning (DL) forma parte del aprendizaje automático, de hecho, se puede describir como la nueva evolución del Machine Learning (ML), se trata de un algoritmo automático que imita la percepción humana inspirada en nuestro cerebro y la conexión entre neuronas, el DL es la técnica que más se acerca a la forma en la que aprendemos los humanos.

El DL es un método específico de ML que incorpora las redes neuronales en capas sucesivas para aprender de los datos de manera iterativa, el DL es especialmente útil cuando se trata de aprender patrones de datos no estructurados. En efecto, las redes neuronales complejas de DL están diseñadas para emular cómo funciona el cerebro

humano, así que las computadoras pueden ser entrenadas para lidiar con abstracciones y problemas mal definidos.

La mayoría de los métodos de DL usan arquitectura de redes neuronales, es por eso por lo que a menudo se conoce al Deep Learning como: “Redes Neuronales Profundas” o “Deep Neural Networks”.

- Comparación entre Deep Learning y Machine Learning

Explicado de forma simple, tanto el machine learning como el Deep Learning imitan la forma de aprender del cerebro humano, su principal diferencia es, pues, el tipo de algoritmos que se usan en cada caso, aunque el Deep Learning se parece más al aprendizaje humano por su funcionamiento como neuronas, el Machine Learning acostumbra a usar árboles de decisión y el Deep Learning redes neuronales, que están más evolucionadas, además, ambos pueden aprender de forma supervisada o no supervisada.

Para ilustrar dicha diferencia tomaremos varios puntos como Rendimiento, Aprendizaje, precisión, entre otros en cada subcategoría de IA y la compararemos en el siguiente cuadro:

Factores	Machine Learning	Deep Learning
Datos Requeridos	Requiere grandes datos	Puede entrenar con pocos datos
Exactitud	Proporciona alta precisión	Da menor precisión
Tiempo de Entrenamiento	Tarda mas en entrenar	Toma menos tiempo de entrenamiento
Dependencia de Hardware	Requiere GPU para entrenar	Trenes de CPU para entrenar
Ajustes de Parametros	Se puede girar de maneras diferentes	Capacidad de ajustes limitadas

Figura 3: Diferencia entre las Subcategorías de Inteligencia Artificial.

- Ajedrez

El Oxford Dictionary ubica el Ajedrez con un “Juego de mesa en el que se enfrentan dos jugadores, cada uno de los cuales tiene 16 piezas de valores diversos que puede mover, según ciertas reglas, sobre un tablero dividido en 64 cuadros alternativamente blancos y negros; gana el jugador que consigue dar mate al rey de su contrincante”. En ciencia cierta el ajedrez es eso, pero a través de los siglos se ha convertido en mucho más, el ajedrez también se conoce como juego ciencia, aunque algunos lo entienden como arte, otros como deporte e incluso hay quienes lo ven como una guerra.

Grandes figuras importantes como José Raúl Capablanca un ex campeón mundial de Ajedrez dijo: “El ajedrez es algo más que un juego; es una diversión intelectual que tiene algo de arte y mucho de ciencia”, así mismo el científico y ajedrecista Albert Einstein

expresó: “Los conceptos y principios fundamentales de la ciencia son invenciones libres del espíritu humano”, la ciencia del ajedrez no es excepción a este postulado, de igual manera el poeta y ajedrecista Edgar Allan Poe dijo: “La felicidad no está en la ciencia, sino en la adquisición de la ciencia”. Estos grandes ajedrecistas pilares de las diferentes perspectivas consideran el ajedrez deporte, ciencia y cultura, toda partida de ajedrez es una confrontación de ideas, una ciencia con datos registrados, de libre albedrío, creatividad, la capacidad de anticipación y la inventiva.

En el presente hay unos estudios bastantes importantes sobre el Ajedrez como herramienta terapéutica y de salud para ayudar a prevenir la enfermedad de Alzheimer, el tema es que unas y otras concepciones no tiene por qué ser excluyente, una afirmación propia es que es todo esto y mucho mas, porque somos seres humanos quienes jugamos al ajedrez y lo utilizamos de una forma u otra, es más el mejor ajedrecista de la historia Garry Kasparov enseña a ver la vida como un juego de ajedrez en su libro “Cómo la vida imita al ajedrez”.

Cabe mencionar que lo anteriormente expuesto define el ajedrez desde diferentes ideologías, por otro lado, este deporte ciencia cuenta con ciertos aspectos como las fases de una partida, hay una conocida cita de Ajedrez de Rudolph Spielmann que dice “Juega la apertura como un libro, el medio juego como un mago y el final como una máquina”.

● Apertura

El conjunto de jugadas iniciales de la partida se le suele llamar apertura, el objetivo de esta fase es muy claro conseguir un buen desarrollo de las piezas para dominar el tablero, las aperturas más conocidas suelen tener nombres ya sea de personas que la crearon o popularizaron como Ruy López, Philidor, Pirc o diferentes regiones que eran muy común usarlas como Italiana, defensa francesa, entre otros, además las aperturas tiene subdivisiones para ser clasificadas como abiertas, semi-abiertas, cerradas, entre otras, la Enciclopedia de Partidas de Ajedrez (CEO) contiene información de las aperturas registradas desde 1966, cuenta con 5 categorías de (A-E), cada una de las cuales se divide en 100 subcategorías.

Las aperturas no responden a una secuencia única y lineal de jugadas sino que se parecen más a una ramificación, en la que cada jugador va eligiendo las variantes (líneas) que más le gustan, es decir que se ha estudiado cada movimiento de las blancas, tras ése moviendo, cada posible respuesta de las negras y así sucesivamente, en algunas aperturas muy practicadas se han estudiado líneas que llegan hasta la jugada 20, cada jugada con sus diferentes ramificaciones que llevan a un número muy amplio de posibilidades elegido por el ajedrecista, un mal inicio en la apertura puede llevar a un deficiente medio juego, es por eso que muchos jugadores estudian libros de apertura para empezar con buen pie la partida, aunque todas las fases son importantes, la apertura se destaca porque errores graves en esta etapa pueden llevar a un fin prematuro de la partida, es por esto que tanto para grandes maestros como para principiantes tener sólidos fundamentos en la apertura es esencial, estudiar mucho esta fase y descuidar las otras fases se le conoce como el opio de los ajedrecistas.

● Medio Juego

La teoría de apertura ha terminado, y nos encontramos con la fase del medio juego, como dijo Spielmann que empieza la magia, cada ajedrecista tiene libre criterio y estilo (*insights*) de optar por ataque, defensa, maniobras posicionales, combinaciones, sacrificio, entre otros, es durante el medio juego cuando se presenta la mayor cantidad de jugadas y estrategias, esta fase se caracteriza por un gran número de formas y una variedad de planes de juego, además el medio juego es infinito en sus matices y sólo jugando muchas partidas y después analizarlas con detenimiento se puede llegar a la verdadera maestría.

Si las estadísticas importan y analizamos el número de partidas que se deciden en la apertura, medio juego o en el final, nos encontraríamos que, con diferencia, el mayor número de victorias se deciden en el medio juego, en la apertura desarrollamos nuestras piezas, pero incluso con una apertura deficiente es posible que no todo esté perdido, al contrario de lo que suele suceder en la segunda etapa. En el medio juego, hay un choque frontal de la mayoría de las piezas y es donde se plantean los mayores problemas, esta también es la etapa en la que se manifiestan con mayor evidencia las habilidades de un jugador de ajedrez.

● Finales

La tercera etapa del juego, que viene después de la apertura y el medio juego, en la que hay pocas piezas sobre el tablero y el desenlace es inminente, es el período donde personajes como Jose Raúl Capablanca considera que los principiantes deben aprender primero, siendo la fase más técnica en que la creatividad es mucho menor y todo está mucho más tasado, es decir, está escrito o fijado, trasladando a la frase de Spielmann jugar como una máquina, haciendo énfasis en que las máquinas con una serie de órdenes específicas (fijas) no comete ningún error, como funciona un sistema de Machine Learning. Al mismo tiempo una de las joyas del ajedrez es el libro “los 100 finales que hay que saber” de Jesús de la Villa, cualquier ajedrecista que se considera fanático de este deporte ciencia te hablará sobre él como el ABC del ajedrez.

● Rendimiento Deportivo

El significado de rendimiento deportivo deriva de la palabra *performer*, adoptada del inglés (1839), que significa cumplir o ejecutar, a su vez, este término viene de *performance*, que en francés antiguo significaba cumplimiento, así mismo el rendimiento en el deporte se puede definir como la relación entre los medios que se utilizan para conseguir un objetivo deportivo y el resultado que se obtiene con ellos, es decir, que está estrechamente relacionado con la eficiencia y la capacidad de obtener los mejores resultados con el menor uso de recursos posible.

En otro orden de ideas José Pardo (2010) en el artículo titulado “Las claves del rendimiento deportivo” analiza qué el rendimiento deportivo “es la capacidad que tiene un

deportista de poner en marcha todos sus recursos bajo unas condiciones determinadas. Es por esta razón que resulta fundamental que abordemos la preparación en cualquier deporte desde una perspectiva global, de conjunto. Cuantos más aspectos trabajemos, más probabilidades tendremos de conseguir los resultados deportivos deseados”.

En los deportes, llevar un rendimiento deportivo es crucial en la formación del atleta, ya que cualquier persona ajena a esta actividad pensaría que ser un deportista es solamente entrenar o practicar, pero no, hay muchos factores que integran los modelos para una formación correcta, como lo es el entrenamiento propiamente ya dicho, una buena organización, alimentación, preparación y un adecuado descanso físico y mental que oscila entre dormir, recuperar energía, trabajar la mente y desconectarse.

Para una correcta preparación, es bueno conocer a tus oponentes y más que eso es mejor conocerte a ti mismo, el mundo evoluciona y los deportes con él, la información va y viene a la velocidad de un click. Para ello, hay empresas dedicadas a estudiar estos datos para ayudar a mejorar tu rendimiento deportivo, el cual es el enfoque de nuestro siguiente punto.

● Análisis de Rendimiento Deportivo

O'Donoghue, P. (2010) En su libro "Research Methods for Sports Performance Analysis", define el análisis del rendimiento deportivo como “la investigación sobre la actuación deportiva en situación de competición y entrenamiento”, los principales objetivos son mejorar el conocimiento científico de los deportes y asistir a los entrenadores proveyéndoles una mayor cantidad de información disponible y útil, en incontables estudios expresan que los entrenadores solo podrían retener en su memoria el 30% de la información de un partido, además de ese porcentaje tan pequeño menos del 45% de la información es correcta. Por ello divergentes empresas se dedican al análisis de rendimiento deportivo ofreciendo software para hacer dicho trabajo, observemos alguna de ellas:

● InStat



Figura 4: Logo empresa InStat.

InStat es líder mundial en análisis de rendimiento deportivo para ligas, clubes, jugadores y medios profesionales de fútbol campo, fútbol sala, baloncesto y hockey sobre hielo, entre sus clientes se encuentran más de 1900 clubes deportivos, incluidos los mejores

equipos del mundo como Barcelona, Real Madrid, Chelsea, Liverpool, Manchester City y Bayern Munich. Su imponente liderazgo radica en un análisis estadístico simple pero al mismo tiempo profundo, además cuenta con instrumentos como lo es InStat Scout que facilita un trabajo exploración rápido, serio y atento, en varios minutos el programa permite encontrar y ver el video con el jugador adecuado, contando con una base de datos online de jugadores en constante crecimiento con datos como: anotaciones (goles, cestas, entre otros), dirección de pases, frecuencia de zonas (campo de calor), ranking, historial, entre otros.



Figura 5: Software de análisis deportivo de InStat.

Así mismo, otras compañías usan el análisis deportivo para distintos fines, como CATAPULT, líder en crear tecnología para ayudar a los atletas y equipos a rendir al máximo su potencial, evitar lesiones, optimizar el rendimiento, igualmente STATSports brinda un servicio de análisis de rendimiento y ciencia sin igual, que lo abarca todo dentro de la industria del deporte de élite, del mismo modo y no por menospreciar Stats Perform se convirtió en la empresa líder en el mercado de medios y tecnología deportiva, apuestas y rendimiento de equipos al revolucionar los datos deportivos más completos con una inteligencia artificial inigualable.



Figura 6: Corporaciones dedicadas al análisis deportivo.

De igual manera, en el ajedrez hay compañías o servicios para análisis deportivos como los son los módulos de ajedrez (stokfish, kodo, houdini) que son Machine Learning

para encontrar las mejores jugadas en momentos críticos de una partida, asimismo ChessBase y Convetka dedicadas a crear software de estudio de ajedrez, base de datos masivas con todo el contenido histórico de juegos permiten análisis que no habrían sido posibles sin la computación, y por último las plataformas online de ajedrez como Chess.com, Chess24 y Lichess.org, con cualidades distintas pero con la misma visión de un servidor de ajedrez de Internet, un sitio web de noticias y un sitio web de redes sociales, entrenamiento, clases online, eventos, entre otros.

- Lichess.org

Principalmente Lichess.org sobresale en este grupo, no por su experiencia de juego, entrenadores o videos informativos, sino por su alta calidad en análisis de ajedrez (análisis de deportivo), ademas lichess.org es un servidor de ajedrez de código abierto gratuito/libre impulsado por voluntarios, donaciones y totalmente gratis!

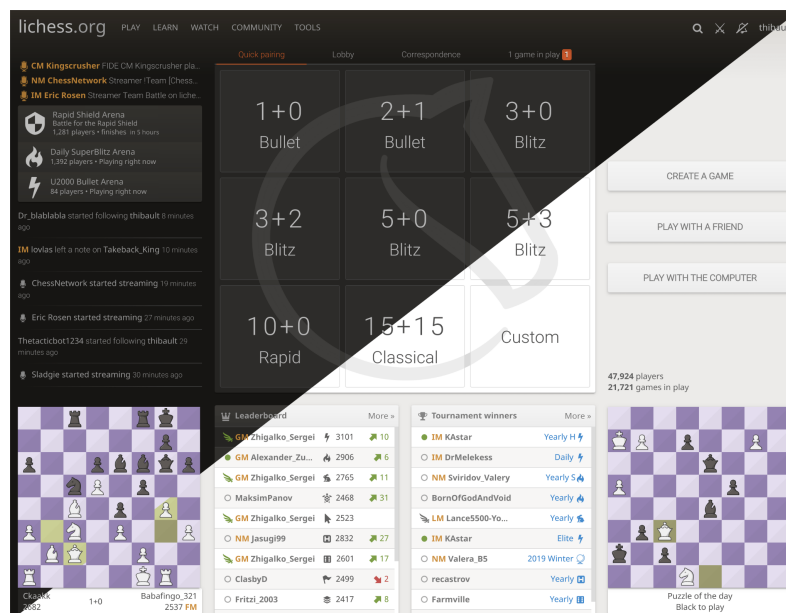


Figura 7: lichess.org un open source de servicio Ajedrez.

Además de las herramientas comunes de cualquier plataforma de ajedrez, un servicio de juego, motor de búsqueda, análisis informático, torneos, entrenamiento, tablero de análisis compartido, entre otros, cuenta con una herramienta que está en desarrollo desde el 2015 de análisis deportivo llamada Chess Insights (Perspectiva del ajedrez), es una nueva función de esta plataforma que muy pocos jugadores saben valorar, su objetivo es ayudarlo a comprender su estilo de juego, sus fortalezas, debilidades y oportunidades de mejorar.



Figura 8: Análisis de Barra (movimiento/pieza movida) de Chess Insights.

Generar un Insights para un jugador solo toma uno o dos minutos, la función le brinda una gran cantidad de poderes analíticos, indexa tus juegos con el mayor detalle, dando información como tiempos de movimiento, desequilibrios materiales, detección de fases del juego (apertura, medio juego, final) y mucho más, donde la respuesta viene en un gráfico y una tabla de datos independientes, estos son algunos ejemplos de preguntas que puede responder esta interesante herramienta:

- ¿Obtengo más puntos de calificación contra oponentes más débiles o más fuertes?
- ¿Cuáles son mis resultados con piezas blancas y negras?
- ¿Con qué frecuencia cambio damas y cómo afecta mi precisión en el final?
- ¿Cómo terminan mis juegos, dependiendo de la fuerza de mi oponente?
- ¿Qué tan bien muevo mis peones en la apertura, el medio juego y el final?

Muchas otras preguntas pueden ser resueltas, la herramienta cuenta con 12 métricas y 16 dimensiones es decir, 192 diferentes respuestas con distintas combinaciones de métricas por dimensión, además cuenta con 265 filtros de búsqueda los cuales ayudan a visualizar mejor los datos, en otras palabras hay 50.880 resultados distintos de tablas y gráficos, esta gran cantidad de respuestas complica el entendimiento de los usuarios, aún más si son jugadores muy jóvenes o personas que no tiene conocimiento en gráficos, tablas o estadística, por ende ésta es una gran desventaja de este sistema pero hay que recordar que aún está en desarrollo, para entender más todos estos conceptos se debe comprender ¿Qué es el Insights en ajedrez?.

- Insights

¿Que es el estilo de juego en ajedrez? ¿Todos los jugadores tenemos un estilo? ¿Cómo puedo encontrar el mío?, estas son preguntas que comúnmente se hacen muchos ajedrecistas y es así como inicia un artículo de el conocido blog de ajedrez the zugzwang blog llamado "3 claves para encontrar tu estilo de juego" escrito por Alejandro Bonillo, pero primero definamos que es estilo el Oxford Dictionary lo define como "Conjunto de rasgos peculiares que caracterizan a un artista, una obra o un período artístico y le confieren una personalidad propia y reconocible". Garry Kasparov en su libro "Como la vida imita al ajedrez" en el 2007 expresa que: "el estilo de juego no lo podemos seleccionar ni elegir qué estilo nos gustaría tener. No se trata de un software genérico que descargamos e instalamos. Lo que debemos hacer, al contrario, es detectar qué es lo que nos funciona mejor, y luego, a base de retos y dificultades, desarrollar nuestro propio método".

El ser humano es subjetivo, no a todos nos gusta practicar los mismos deportes, ni escuchar la misma música, ni leer los mismos libros, gran cantidad de veces cuesta que un grupo de personas estén de acuerdo, algo semejante pasa en ajedrez cuando se juega una partida de ajedrez mientras a unos les encanta lanzar sus piezas en un ataque relámpago, otros prefieren controlar la posición y limitar el juego del adversario, unos disfrutan navegando las aguas bravas del cálculo de variantes en posiciones irracionales, otros pulen su técnica día a día para explotar una ventaja minúscula en el final, incluso hay quien quiere ganar todas sus partidas en la apertura (opio del ajedrez), cada persona tiene su forma de entender el ajedrez gracias a su estilo.

No queda de menos resaltar que los fundamentos del ajedrez van siempre primero, como lo son los principios básicos, táctica, estrategia, buenos conocimientos en finales, muchas combinaciones luego va el estilo, para poder encontrar tu estilo de juego necesitas entender muy bien qué se te da mejor y, por el contrario, qué te cuesta más, reflexionar sobre qué haces correcto y que no, es decir conocerte a ti mismo. Muchas entrenadores dedicados a este deporte con la frase "aprende de tus errores" enseñan más que mil clases, como el gran ajedrecista cubano Jose Raúl Capablanca solía decir: "En el ajedrez se aprende más de una partida perdida que de cien ganadas", también algo recomendable es estudiar los clásicos, partidas de Fischer, Lasker, Mijaíl tal, Spaski entre otros, son modelos a seguir que en base a tus fortalezas y debilidades, trata de identificar aquellos jugadores de primer nivel que mejor representen tu manera de entender el ajedrez. Tómalos como modelo a seguir, ellos te guiarán cuando te sientas desorientado.

Por ende surge la pregunta ¿Cuáles son los estilos de juego en ajedrez?, en la actualidad esta es una pregunta inquietante suele llevar a temas que causan controversia, en internet hay diferentes artículos sobre ellos es más, hay una serie de encuestas como el de la plataforma <https://www.chesspersonality.com/> en donde hay un test de personalidad, que respecto a las respuestas te compara con grandes maestros y su forma de juego, así mismo en otros artículos, los dividen en categorías como uno en especial llamado "5 Tipos De Jugadores De Ajedrez. ¿Y tú cuál eres?", donde se agrupan por Loco Atacante, Jugador Pasivo, Maestro Del Intercambio, Perfeccionista y Estratega. Así mismo hay otras referencias como jugador intuitivo, dinámico, lógico, también referencia a ex campeones mundiales como estilo capablanca, estilo Fischer, incluso las máquinas de ajedrez de hoy

en día tiene estilo como lo es Alphazero (un deep learning que jugando con sí mismo aprende de sus errores y mejora su nivel de juego), pero en todas las diferentes expresiones o categorías anteriores giran a el factor común que hay jugadores posicionales y tácticos.

¿Jugador Posicionales?

Podemos contar entre los posicionales a Capablanca, Petrosian, Karpov, caracterizados por ser jugadores estratégicos, respetables al momento de evaluación de las posiciones de ajedrez y al establecimiento de metas y planes a largo plazo en la partida, durante la evaluación, los jugadores deben tener en cuenta múltiples factores, tales como el valor de las piezas en el tablero, el control del centro y la centralización de las piezas, la estructura de peones, la seguridad del rey, el control de las casillas principales (por ejemplo, las diagonales, abrir columnas, y las casillas blancas o negras), entre otros.

¿Jugador Tácticos?

Así mismo entre los tácticos tenemos a Alekhine, Tal, Korchnoi, Kasparov, fundamentados en acciones más a corto plazo, tan a corto plazo que las jugadas se pueden calcular con exactitud por un jugador humano o por un ordenador. La profundidad de cálculo posible, es decir, la cantidad de movimientos y las distintas alternativas, depende de la habilidad del jugador o la fuerza del motor de ajedrez. En las posiciones tranquilas con muchas posibilidades en ambos lados, es más difícil hacer un cálculo profundo, mientras que en posiciones con pocas piezas y con un número limitado de variantes forzadas los jugadores fuertes pueden calcular secuencias muy largas de movimientos.

¿Jugador universales?

En la actualidad gracias a la evolución del ajedrez, retumba un jugador universal considerando a Lasker, Spassky, Fischer, Najdorf en este grupo nuevo, son aquellos que se manejan con igual, o casi igual soltura, en cualquier posición. Precisamente porque ellos han sido los motores de la evolución. Alekhine contra Capablanca, Tal contra Botvinnik, Kasparov contra Karpov; las grandes confrontaciones de estilos a lo largo del tiempo han sido fundamentales para su propia evolución y perfeccionamiento. Cuando todos los estilos persiguen el mismo objetivo de encontrar la verdad en cada posición, la jugada objetivamente más fuerte, el perfeccionamiento lleva a la universalidad. En la actualidad, es muy significativo que el campeón mundial, Magnus Carlsen, sea el principal referente de un estilo universal, otros jugadores tradicionalmente de corte agresivo como Hikaru Nakamura o Shakhriyar Mamedyarov han “tranquilizado” su juego para adaptarse a las exigencias del ajedrez de élite.

Capítulo 3 Marco Metodológico

Metodología IBM

Metodología Fundamental para la Ciencia de Datos (IBM) la cual consta de las siguientes etapas:

- Etapa 1: Comprensión del negocio
- Etapa 2: Enfoque analítico
- Etapa 3: Requisitos de datos
- Etapa 4: Recopilación de datos
- Etapa 5: Comprensión de datos
- Etapa 6: Preparación de datos
- Etapa 7: Modelado
- Etapa 8: Evaluación
- Etapa 9: Implementación
- Etapa 10: Retroalimentación

Para mas información revisar: <https://www.ibm.com/downloads/cas/6RZMKDN8>

Capítulo 4 Extracción de Requerimientos

Capítulo 5 Enfoque Ingenieril

Capítulo 6 Análisis de Resultados

Bibliografías

- Admin. (2020, agosto 7). 5 Tipos De Jugadores De Ajedrez. ¿Y tú cuál eres?
Jugadores de Ajedrez.
<https://jugadoresdeajedrez.com/informacion-general/5-tipos-de-jugadores-de-ajedrez/>
- Ajedrez—Aprende a jugar al ajedrez. (s. f.). Chess.com. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.chess.com/es/terms/ajedrez-es>
- Analítica de big data. (2018, abril 13).
<https://www.ibm.com/analytics/es/es/hadoop/big-data-analytics/>
- Analítica de Big Data. (2019, diciembre 5).
<https://www.ibm.com/mx-es/analytics/hadoop/big-data-analytics>
- Analítica del big data: Qué es y por qué es importante. (s. f.). Recuperado 2 de abril de 2022, de https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/big-data-analytics.html
- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.-a). *Dato* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://dle.rae.es/dato>
- ASALE, R.-, & RAE. (s. f.-b). *Inteligencia* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://dle.rae.es/inteligencia>
- Bases teóricas del rendimiento deportivo. (s. f.). Recuperado 8 de abril de 2022, de <https://www.efdeportes.com/efd207/bases-teoricas-del-rendimiento-deportivo.htm>
- Big Data: Qué es y por qué importa. (s. f.). Recuperado 2 de abril de 2022, de https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html
- Blanquerna, por. (2017, junio 21). *Análisis del Rendimiento Deportivo* | *Mundo Entrenamiento*.
<https://mundoentrenamiento.com/analisis-del-rendimiento-deportivo/>
- Bonillo, A. (2019, junio 11). *3 claves para encontrar tu estilo de juego*.
<https://thezugzwangblog.com/3-claves-para-encontrar-tu-estilo-de-juego/>
- Chess Insights. (s. f.). lichess.org. Recuperado 10 de abril de 2022, de <https://lichess.org/blog/VmZbaigAABACtXQC/chess-insights>

Ciencia de los Datos—IBM Analytics—México. (2018, octubre 8). Ciencia de los Datos - IBM Analytics - México.
[//www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/data-science/](https://www.ibm.com/analytics/mx/es/technology/data-science/)

Claves para mejorar tu rendimiento deportivo | Cepsicología. (2021, mayo 6). Centro de Estudios de Psicología.
<https://cepsicologia.com/claves-mejorar-rendimiento-deportivo/>

Gorini, M. (s. f.). *¿Cuál es la diferencia entre el machine learning y el deep learning?* Recuperado 3 de abril de 2022, de
<http://blog.bismart.com/diferencia-machine-learning-deep-learning>

Ideas de ajedrez. (s. f.). Recuperado 10 de abril de 2022, de
<https://chessinsights.org/db=8/panel=Statistics>

Inteligencia Artificial: Qué es y Por Qué Importa | SAS. (s. f.). Recuperado 3 de abril de 2022, de
https://www.sas.com/es_cl/insights/analytics/what-is-artificial-intelligence.html

La ciencia del ajedrez. (2016, mayo 15). El Universal.
<https://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/columna/javier-vargas/deportes/mas-deportes/2016/05/15/la-ciencia-del-ajedrez>

Machine Learning vs Deep Learning—DZone AI. (s. f.). dzone.com. Recuperado 3 de abril de 2022, de
<https://dzone.com/articles/comparison-between-deep-learning-vs-machine-learning>

Metodología John Rollins en Ciencia de Datos. (s. f.). Platzi. Recuperado 2 de abril de 2022, de
<https://platzi.com/tutoriales/1621-data/5476-metodologia-john-rollins-en-ciencia-de-datos/>

Muñoz, D. (2017, mayo 10). *Las leyes irrefutables para vencer en el medio juego.*
<https://thezugzwangblog.com/las-leyes-irrefutables-para-vencer-en-el-medio-juego/>

¿Qué es la Analítica Big Data? (s. f.). TIBCO Software. Recuperado 2 de abril de 2022, de <https://www.tibco.com/es/reference-center/what-is-big-data-analytics>

¿Qué es la Inteligencia Artificial? - Iberdrola. (s. f.-a). Recuperado 3 de abril de 2022, de <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial>

Razonamientos sobre el rendimiento deportivo. Sus principales indicadores en corredores de 400 metros planos. (s. f.). Recuperado 8 de abril de 2022, de
<https://www.efdeportes.com/efd202/el-rendimiento-deportivo-en-corredores-de-400.htm>

What's the difference between Machine Learning and Deep Learning? (2021, enero 5). Viso.Ai. <https://viso.ai/deep-learning/deep-learning-vs-machine-learning/>

www.123ajedrez.com—*Fases de la partida*. (s. f.). Recuperado 9 de abril de 2022, de <https://www.123ajedrez.com/la-partida-de-ajedrez/fases-de-la-partida>

www.123ajedrez.com—*Táctica y Estrategia*. (s. f.). Recuperado 11 de abril de 2022, de <https://www.123ajedrez.com/la-partida-de-ajedrez/tactica-y-estrategia>

Kasparov, G. (2007) **Cómo la vida imita al ajedrez**. Penguin Random House Grupo Editorial México, 2016.

Ferreiro-García, E. (2020). **La apertura en el Ajedrez a distancia: su enfoque desde la perspectiva actual**. [Revista en línea], Capablanca, 1(2), 61-71. Recuperado a partir de <http://200.14.55.139/index.php/Ajedrez/article/view/20>

Hower, K. J. (2019). **Diseño y piloto de una prueba psicométrica de personalidad en el ajedrez en jugadores del área metropolitana**. [Tesis en línea]. Recuperado de: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/7344>

DESARROLLO DE LA MAESTRÍA AJEDRECÍSTICA COMPUTACIONAL UTILIZANDO RECURSOS RESTRINGIDOS. [Tesis en línea] UNIVERSIDAD DE CHILE. Accedido 28 de julio de 2021. <https://users.dcc.uchile.cl/~jegger/memoria/Memoria.html>.