

Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Computación

Predicción de movimientos humanos en ajedrez adaptable al ELO

Gianfranco Bogetti

Director: Diego Fernández Slezak

Codirector: Agustín Sansone

27 de junio de 2025



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACIÓN

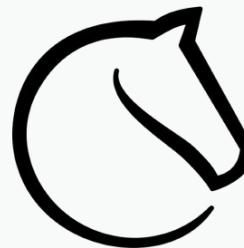
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

¿Puede la AI ser utilizada
como tutor para humanos?

Ajedrez como sistema

1.

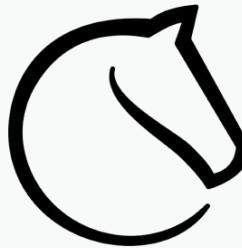
Datos abundantes y
perfectamente
etiquetados.



Lichess.org

1.

Datos abundantes y
perfectamente
etiquetados.



Lichess.org

1.

Datos abundantes y
perfectamente
etiquetados.

PGN:

```
[Event "Rated Blitz game"]
[Site "https://lichess.org/XXXXXX"]
[Date "2023.06.01"]
[Round "-"]
[White "user1"]
[Black "user2"]
[Result "1-0"]
[BlackElo "1474"]
[BlackRatingDiff "-6"]
[ECO "B32"]
[Opening "Sicilian Defense: Open"]
[Termination "Normal"]
[TimeControl "180+2"]
[UTCDate "2023.06.01"]
[UTCTime "00:00:07"]
[WhiteElo "1486"]
[WhiteRatingDiff "+9"]
1. e4 { [%eval 0.36] [%clk 0:03:00] } 1... c5 { [%eval 0.32] [%clk 0:03:00] }
2. Nf3 { [%eval 0.0] [%clk 0:03:01] } 2... Nc6 { [%eval 0.0] [%clk 0:03:01] }
3. d4 { [%eval 0.33] [%clk 0:03:02] } 3... cxd4 { [%eval 0.38] [%clk 0:03:03] }
4. Nxd4 { [%eval 0.29] [%clk 0:03:03] } 4... Nxd4 { [%eval 0.83] [%clk 0:03:05] }
...
```

1.

Datos abundantes y
perfectamente
etiquetados.

2.

Dominio cerrado con
métricas objetivas y
comparables.

1.

Datos abundantes y perfectamente etiquetados.

2.

Dominio cerrado con métricas objetivas y comparables.

3.

Complejidad estratégica que es lo suficientemente desafiante.

1.

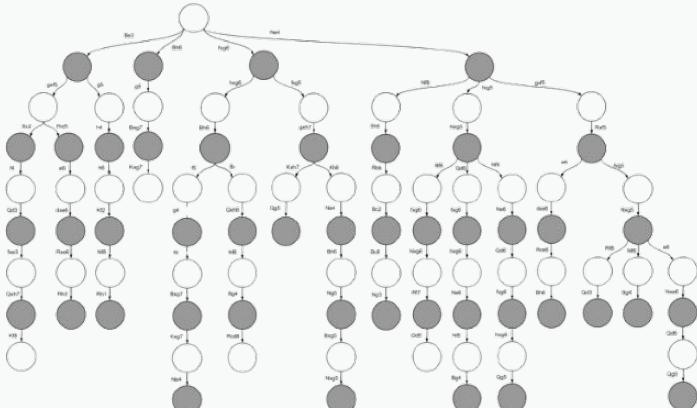
Datos abundantes y perfectamente etiquetados.

2.

Dominio cerrado con métricas objetivas y comparables.

3.

Complejidad estratégica que es lo suficientemente desafiante.



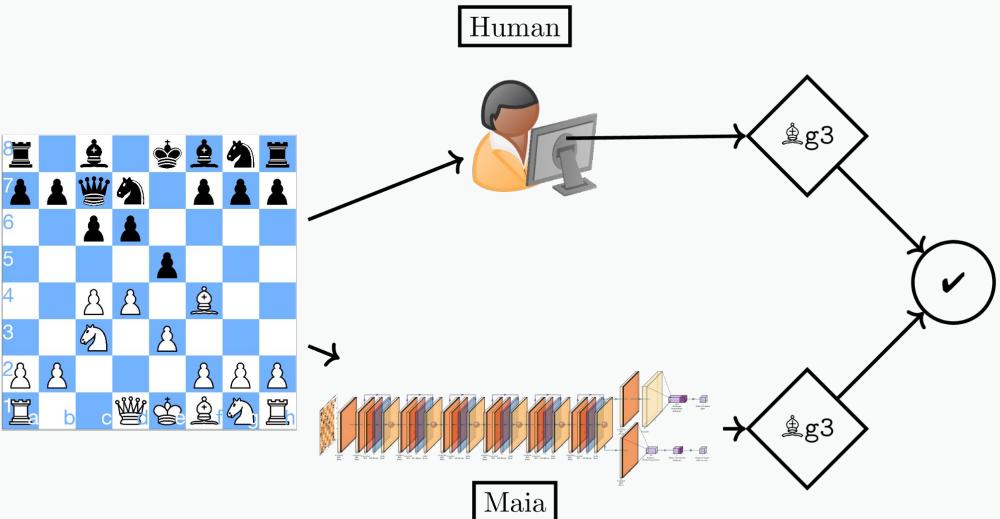
ELO:

Es un método matemático basado en cálculos estadísticos para evaluar la habilidad relativa de los jugadores en deportes como el ajedrez.

Objetivo

Predicción de movimientos humanos en ajedrez adaptable al ELO

Trabajo previo - Maia Chess



Gianfranco Bogetti - Tesis de Lic. en Ciencias de la Computación

Aligning Superhuman AI with Human Behavior: Chess as a Model System

Reid McIlroy-Young
reidmcv@cs.toronto.edu
Department of Computer Science
University of Toronto

Jon Kleinberg
kleinberg@cornell.edu
Department of Computer Science
Cornell University

Siddhartha Sen
sidsen@microsoft.com
Microsoft Research

Ashton Anderson
ashton@cs.toronto.edu
Department of Computer Science
University of Toronto

CCS CONCEPTS
• Human-centered computing → Empirical studies in collaborative and social computing.

KEY WORDS
Human-AI collaboration, Action Prediction, Chess

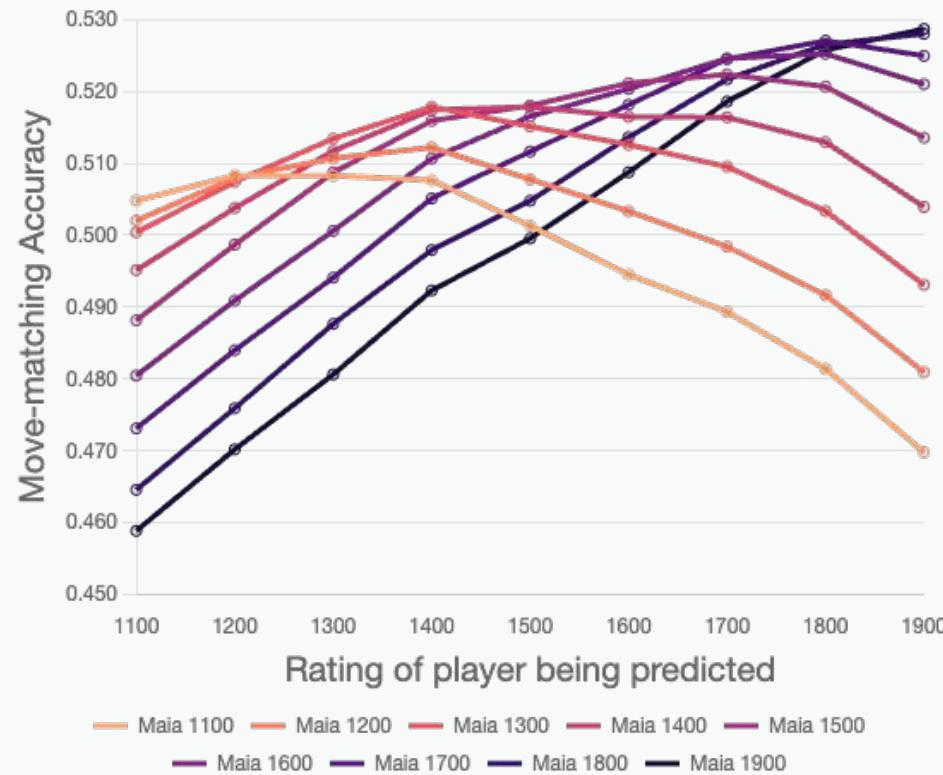
ACM Reference Format:
McIlroy-Young, Reid, Kleinberg, Jon, and Anderson, Ashton. 2020. Aligning Superhuman AI with Human Behavior: Chess as a Model System. In *Proceedings of the 26th ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '20)*, August 23–27, 2020, Virtual Event, CA, USA. ACM, New York, NY, USA, 11 pages. <https://doi.org/10.1145/3394486.3403219>

1 INTRODUCTION

Artificial intelligence is becoming increasingly intelligent, equaling and surpassing peak human performance in an increasing range of domains [6, 14]. In some areas, once considered the domain of human performance, people will likely perform tasks themselves (e.g., solving systems of equations). But there are many reasons why other domains will continue to see a combination of human and AI participation even after AI exceeds human performance—either because of human reluctance to let go of control, or because AI algorithms are better suited to do so (regulation requiring human oversight for important decisions, or because people inherently enjoy them). In such domains, there are rich opportunities for well-designed algorithms to assist, inform, or teach humans. The central challenge in such theories is how to design digital interventions that operate very differently from the ways people do, and that may be uninterpretable, hard to learn from, or even dangerous for humans to follow.

A basic step in these longer-range goals is thus to develop AI systems that can reduce gaps between human and machine approaches to solving problems in a given domain. This is a general problem that is distinct from maximizing the performance of AI against an absolute standard; instead, it asks whether we can create algorithms that more closely approximate human performance—ideally failing to do so without the negative social and economic stakes of ground truth. This question of question has begun to arise in a number of domains where human specialists have deep expertise in decision-making with high stakes, for applications such as medicine, law, hiring, or lending [10]. But it remains difficult even to define the question precisely in general. Approximating human

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyright © 2020, Association for Computing Machinery (ACM). All rights reserved. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, requires a fee. Requests for permission should be addressed to permissions@acm.org.
KDD '20, August 23–27, 2020, Virtual Event, CA, USA
© 2020, Association for Computing Machinery (ACM).
ACM ISBN 978-1-4503-9994-2 (print); 978-1-4503-9996-6 (online).
<https://doi.org/10.1145/3394486.3403219>



¿Podemos generar un único modelo que nos permita ajustar el nivel de juego?

¿Podemos generar un único modelo que nos permita ajustar el nivel de juego?

Modificación de la red neuronal tal que integre el nivel del jugador

¿Podemos generar un único modelo que nos permita ajustar el nivel de juego?

Modificación de la red neuronal tal que integre el nivel del jugador

Creación de un modelo único comparable a los de Maia Chess

¿Podemos generar un único modelo que nos permita ajustar el nivel de juego?

Modificación de la red neuronal tal que integre el nivel del jugador

Creación de un modelo único comparable a los de Maia Chess

Automatización del pipeline de preprocesamiento para usos futuros

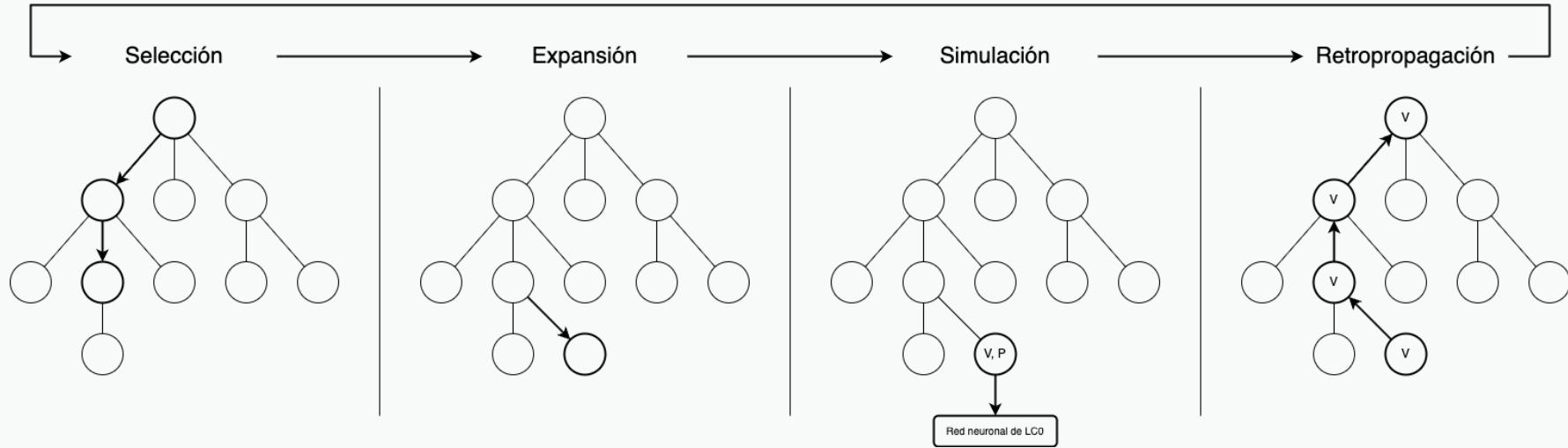
Desarrollo

Desarrollo - Leela Chess Zero



Leela Chess Zero (Lc0) es un motor de ajedrez de código abierto inspirado en Alpha Zero de Google DeepMind.

Se basa en árboles de búsqueda Monte Carlo y en el aprendizaje profundo (deep learning) con aprendizaje por refuerzo (reinforcement learning) para jugar al ajedrez.



Monte Carlo Tree Search con Predictor Upper Confidence Bound
tree search (MCTS + PUCT)

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos.

Entrada:

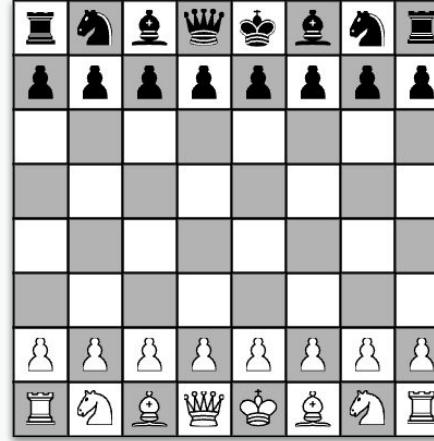
Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

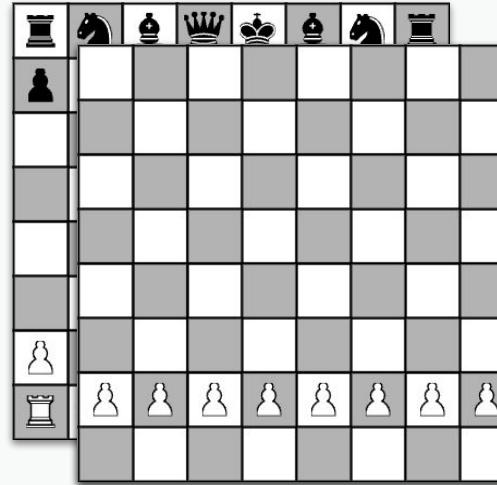
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.

	R	N	B	K	Q	B	N	R
P	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
P	0	0	0	0	0	0	0	0
R	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

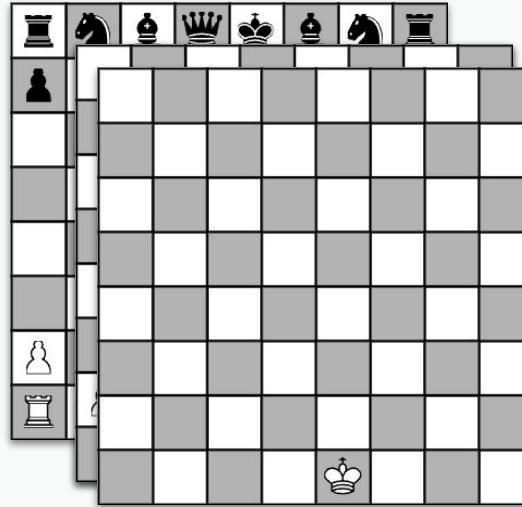
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

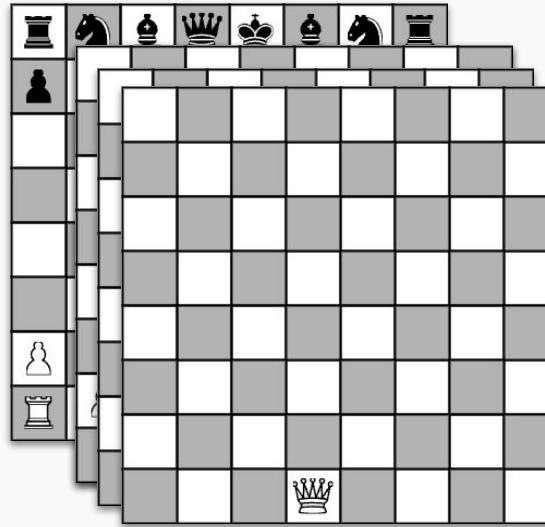
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

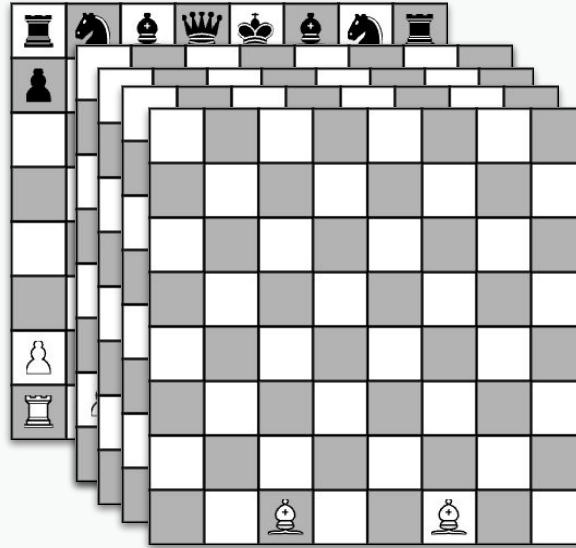
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

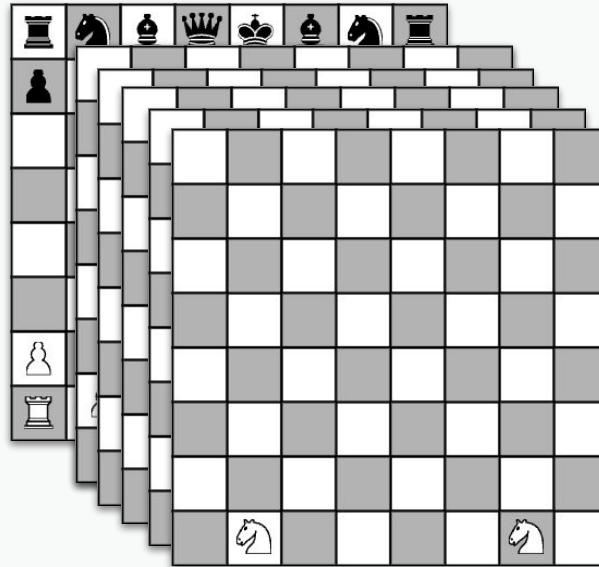
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

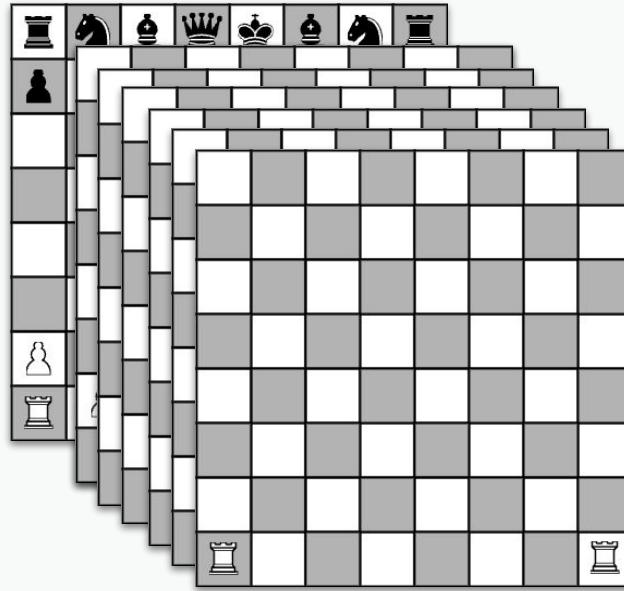
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

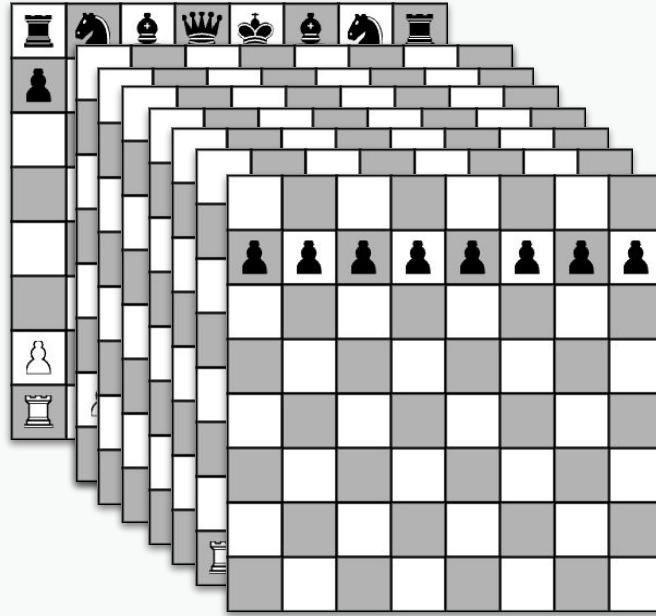
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

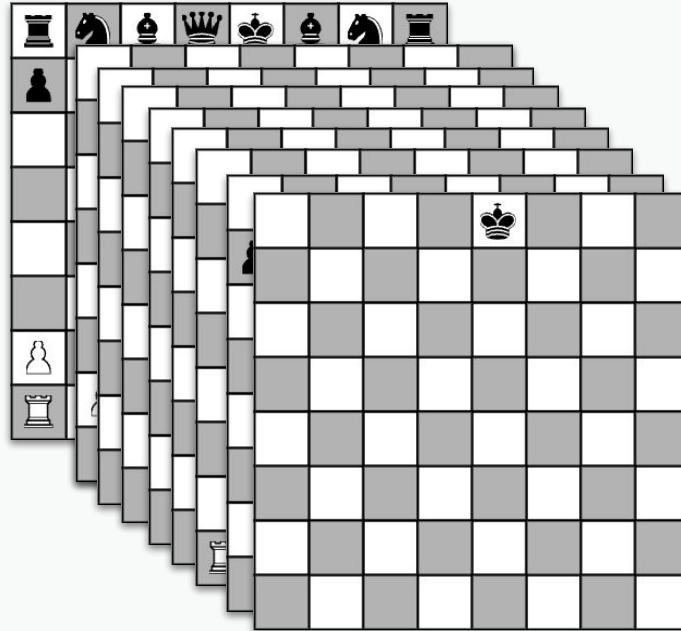
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

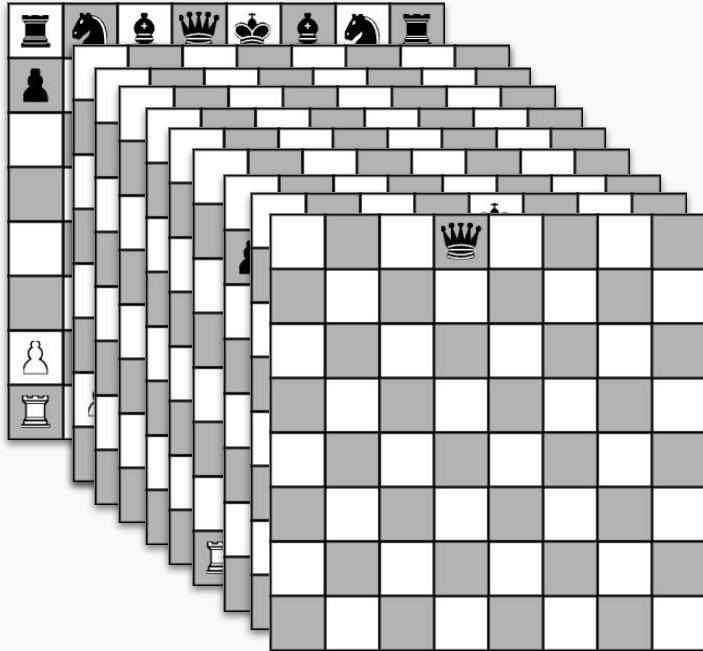
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

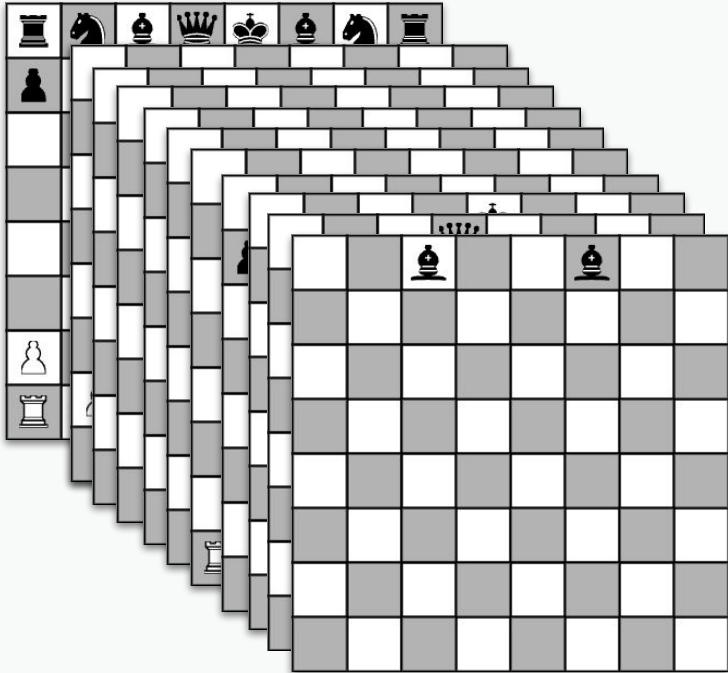
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

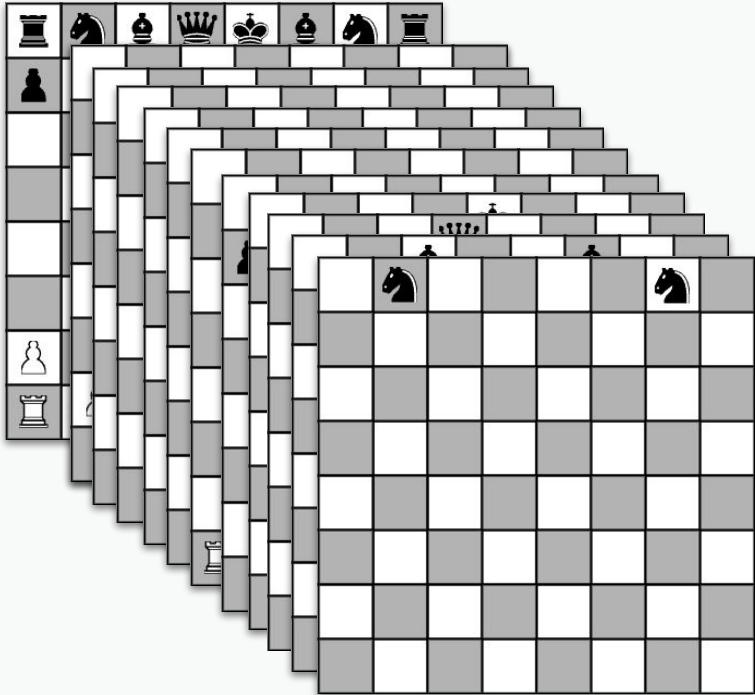
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

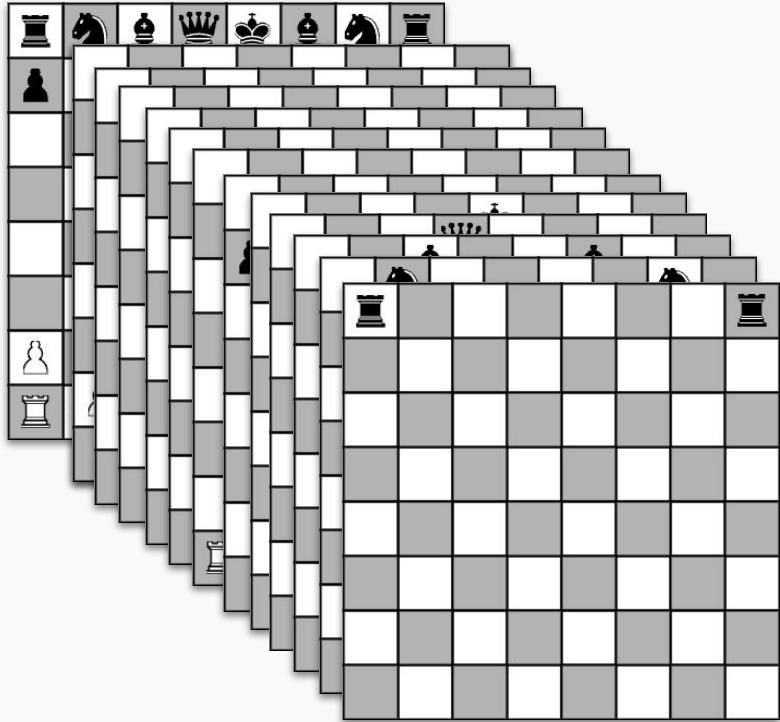
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

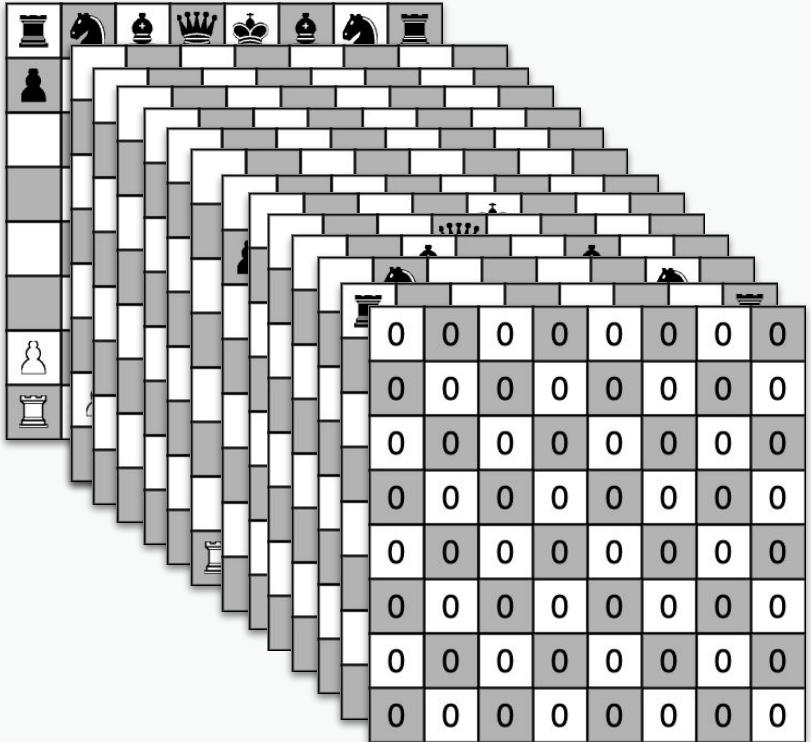
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

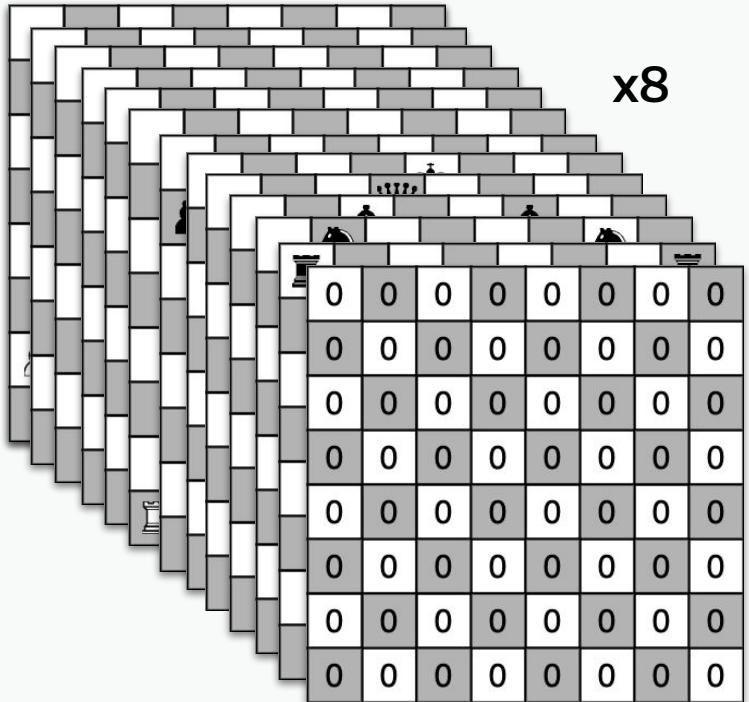
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

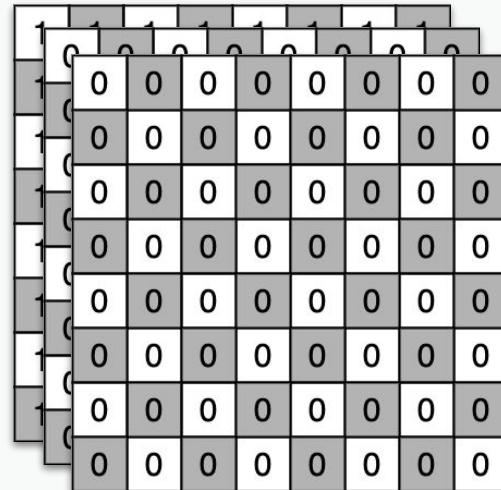
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.

1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

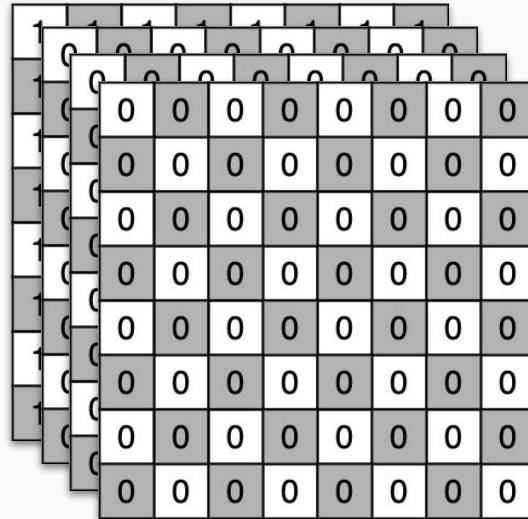
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

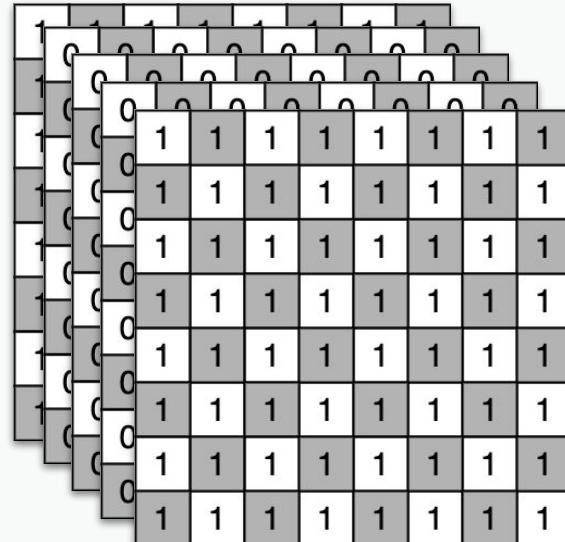
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

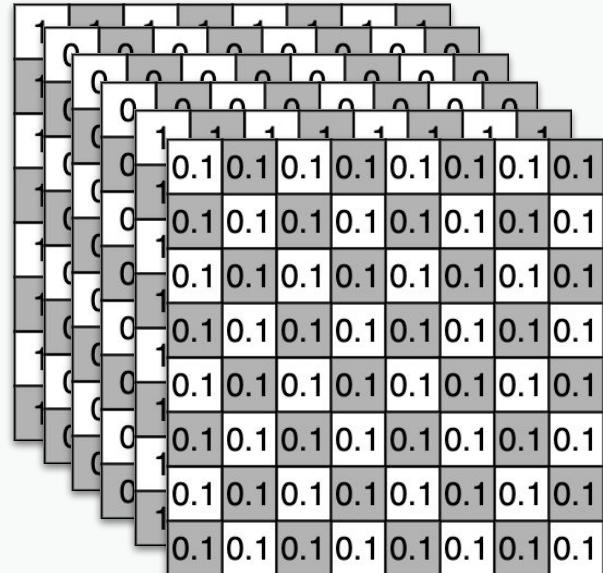
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

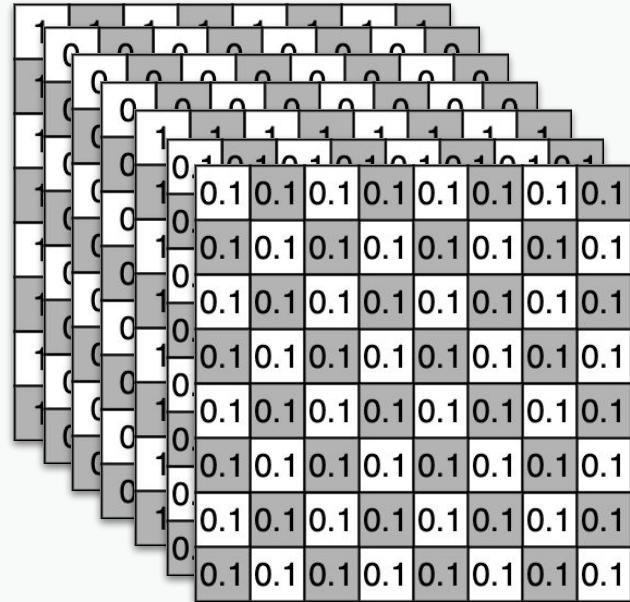
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

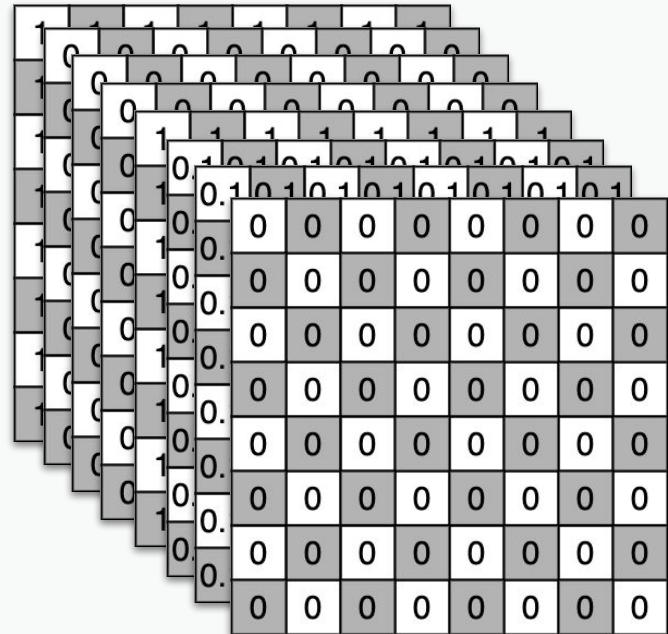
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

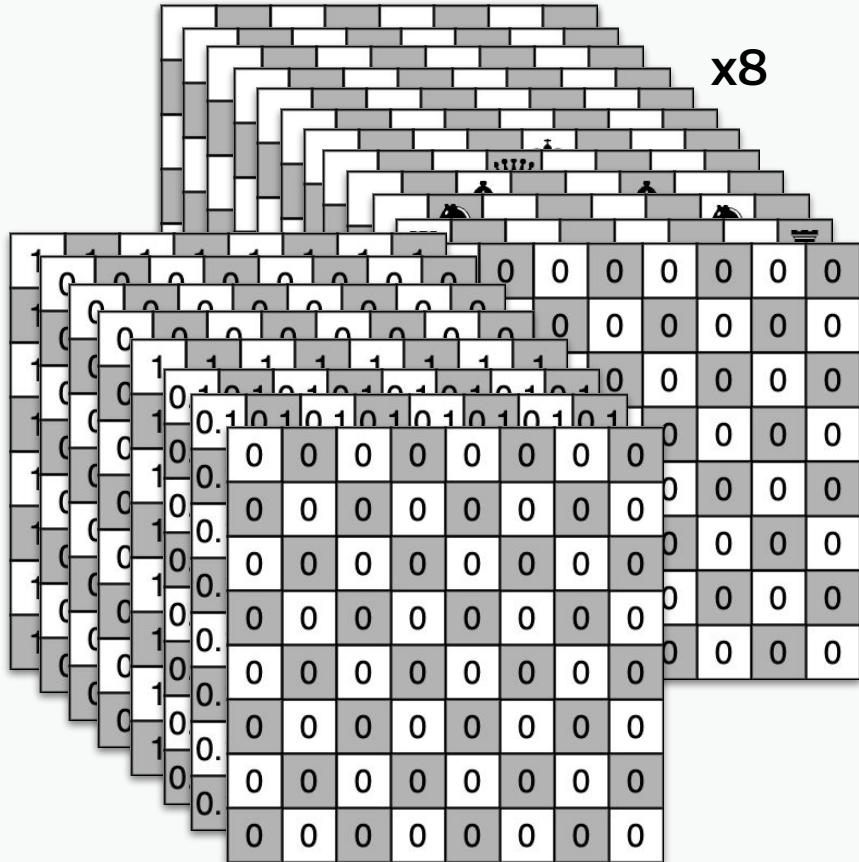
- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Entrada:

Tiene 112 planos de (8 x 8) cada uno, que se dividen en dos grupos:

- Historial de tableros, con el estado de las 8 posiciones más recientes (la actual + las 7 jugadas anteriores) y para cada uno la siguiente información:
 - 6 planos con las piezas del bando al que le toca mover.
 - 6 planos con las piezas del rival en esa misma posición.
 - 1 plano de repetición.
- Metadata de la partida con información que no depende del tablero:
 - Un plano con el Side-to-move.
 - Cuatro planos con los derechos de enroque.
 - Un plano con el contador de la regla de los 50 movimientos.
 - Un plano con el número de jugadas transcurrida.
 - Un plano de reserva.



Salida:

Tiene 3 salidas distintas.

Salida:

Tiene 3 salidas distintas:

- Policy head: un vector de longitud 1858. Que representa la probabilidad estimada de cada movimiento legal.

Salida:

Tiene 3 salidas distintas:

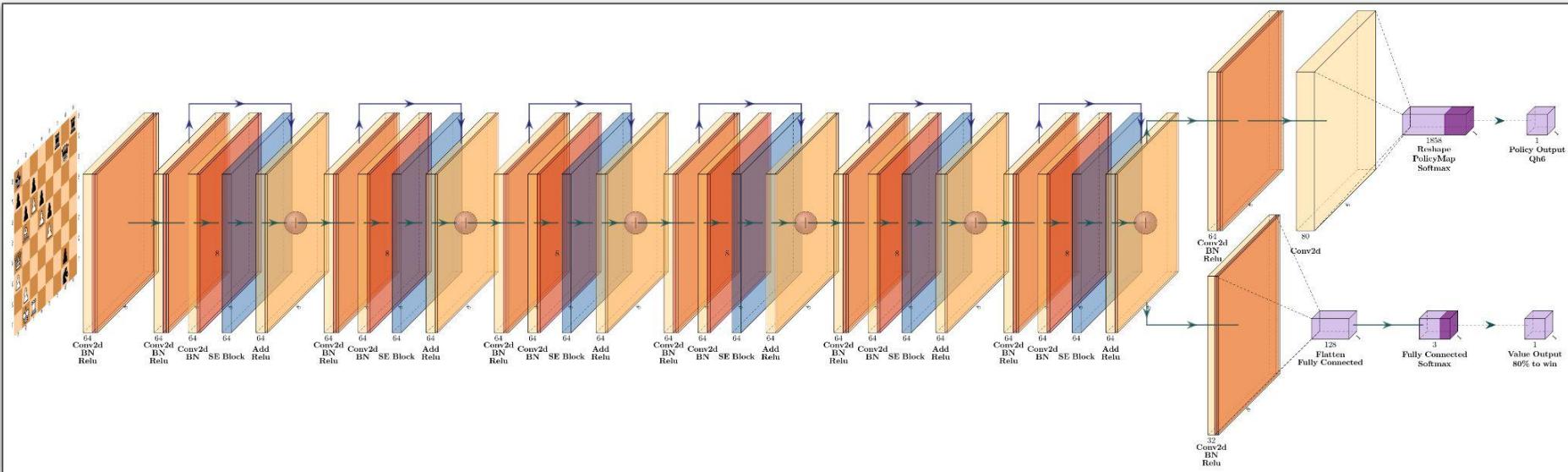
- Policy head: un vector de longitud 1858. Que representa la probabilidad estimada de cada movimiento legal.
- Value head: un escalar o un vector de longitud 3 (W-D-L). Que representa la probabilidad de victoria/empate/derrota desde la perspectiva del jugador activo.

Salida:

Tiene 3 salidas distintas:

- Policy head: un vector de longitud 1858. Que representa la probabilidad estimada de cada movimiento legal.
- Value head: un escalar o un vector de longitud 3 (W-D-L). Que representa la probabilidad de victoria/empate/derrota desde la perspectiva del jugador activo.
- Moves left head: un escalar. Que representa la estimación del número de movimientos que faltan hasta el final de la partida.

Desarrollo - Leela Chess Zero



Topología de la red neuronal de Lc0

Modificaciones realizadas

Implementaciones realizadas - Arquitectura de la red neuronal

Para introducir el concepto de **ELO** en la red neuronal lo que se decidió fue incorporar un nuevo plano en los parámetros de entrada. Este plano adicional contiene el valor repetido uniformemente en todas sus posiciones, asegurando que esta información está disponible en cada punto del tablero.

Para introducir el concepto de **ELO** en la red neuronal lo que se decidió fue incorporar un nuevo plano en los parámetros de entrada. Este plano adicional contiene el valor repetido uniformemente en todas sus posiciones, asegurando que esta información está disponible en cada punto del tablero.

1.

Integración directa del
ELO en la red.

Para introducir el concepto de **ELO** en la red neuronal lo que se decidió fue incorporar un nuevo plano en los parámetros de entrada. Este plano adicional contiene el valor repetido uniformemente en todas sus posiciones, asegurando que esta información está disponible en cada punto del tablero.

1.

Integración directa del ELO en la red.

2.

Compatibilidad con las características espaciales.

Para introducir el concepto de **ELO** en la red neuronal lo que se decidió fue incorporar un nuevo plano en los parámetros de entrada. Este plano adicional contiene el valor repetido uniformemente en todas sus posiciones, asegurando que esta información está disponible en cada punto del tablero.

1.

Integración directa del ELO en la red.

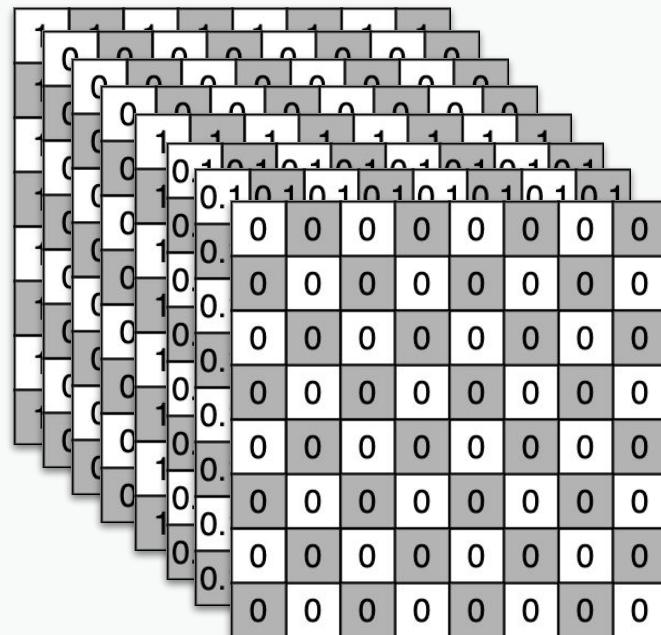
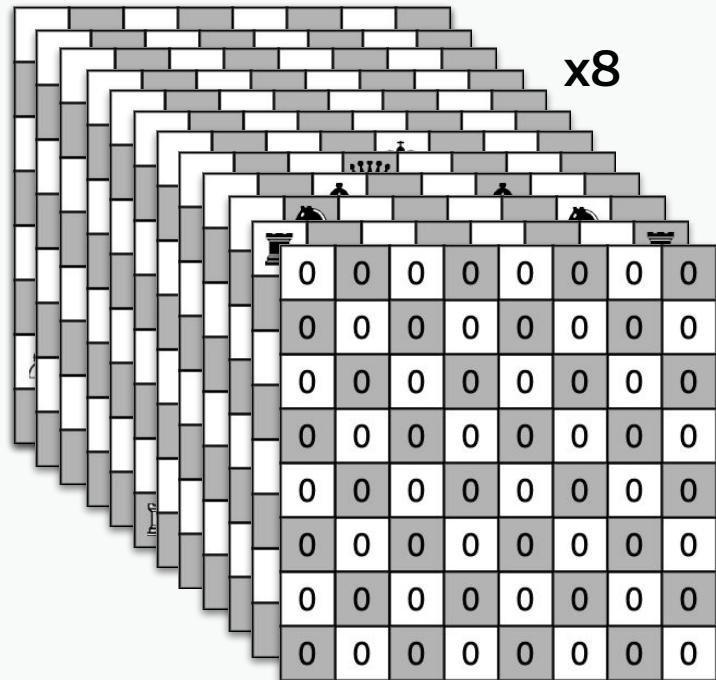
2.

Compatibilidad con las características espaciales.

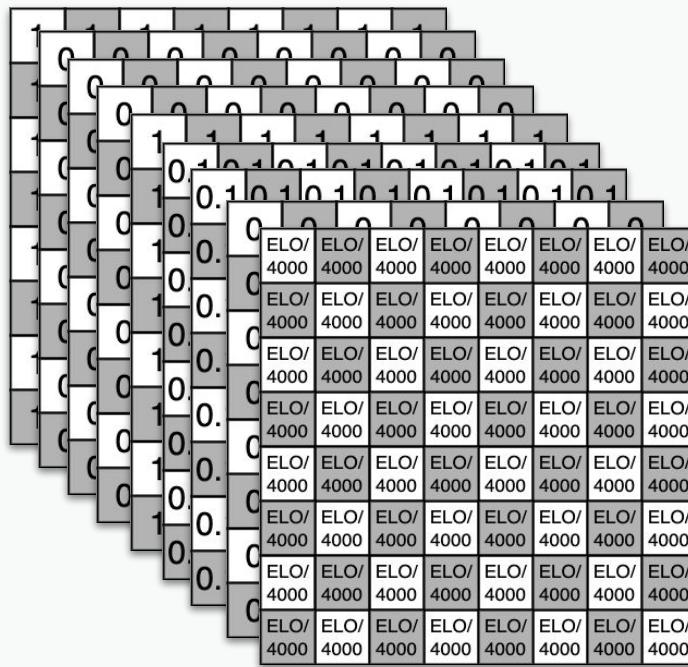
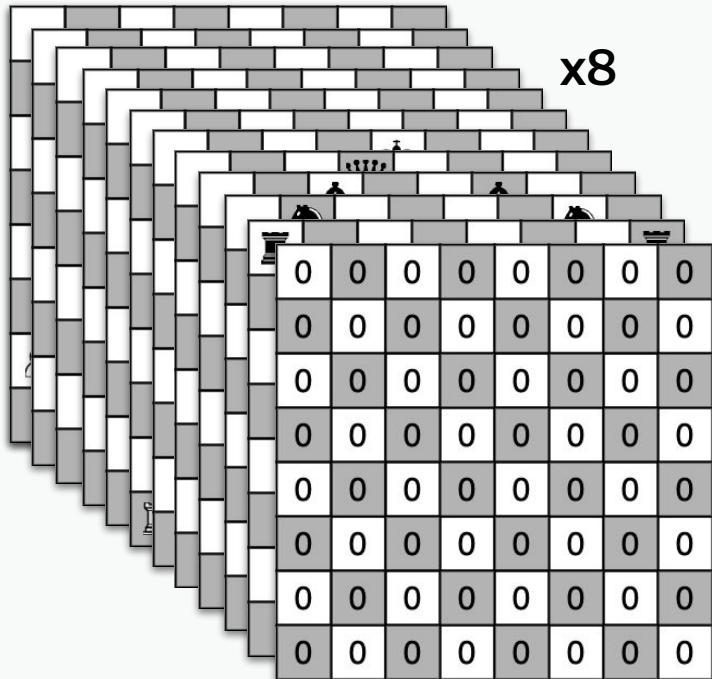
3.

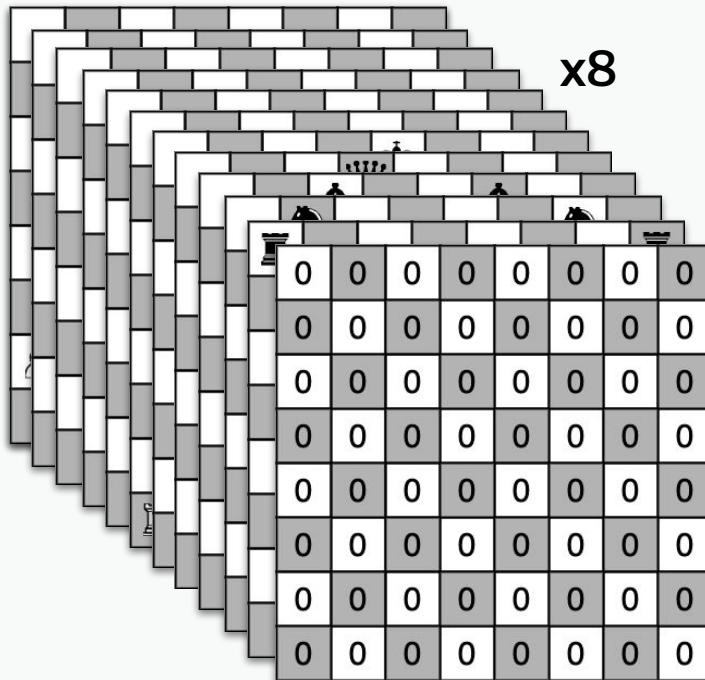
Compatibilidad con la integración de futuras características.

Desarrollo - Leela Chess Zero

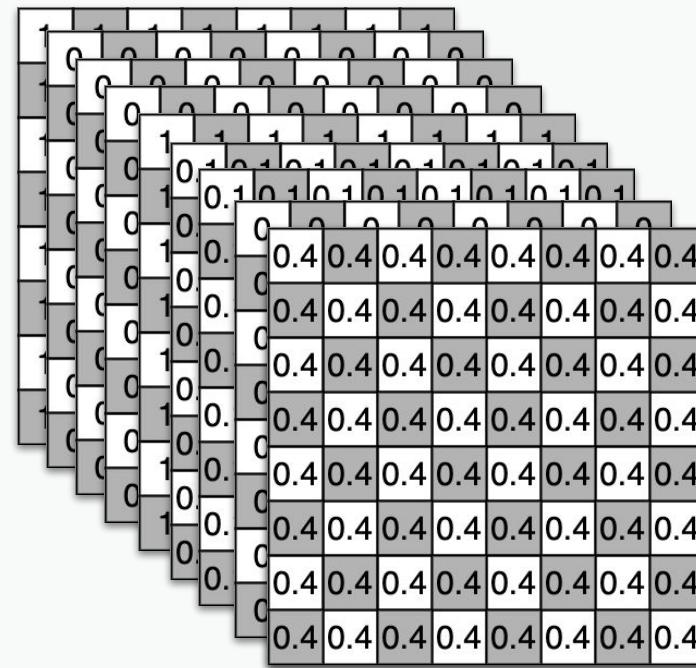


Desarrollo - Leela Chess Zero

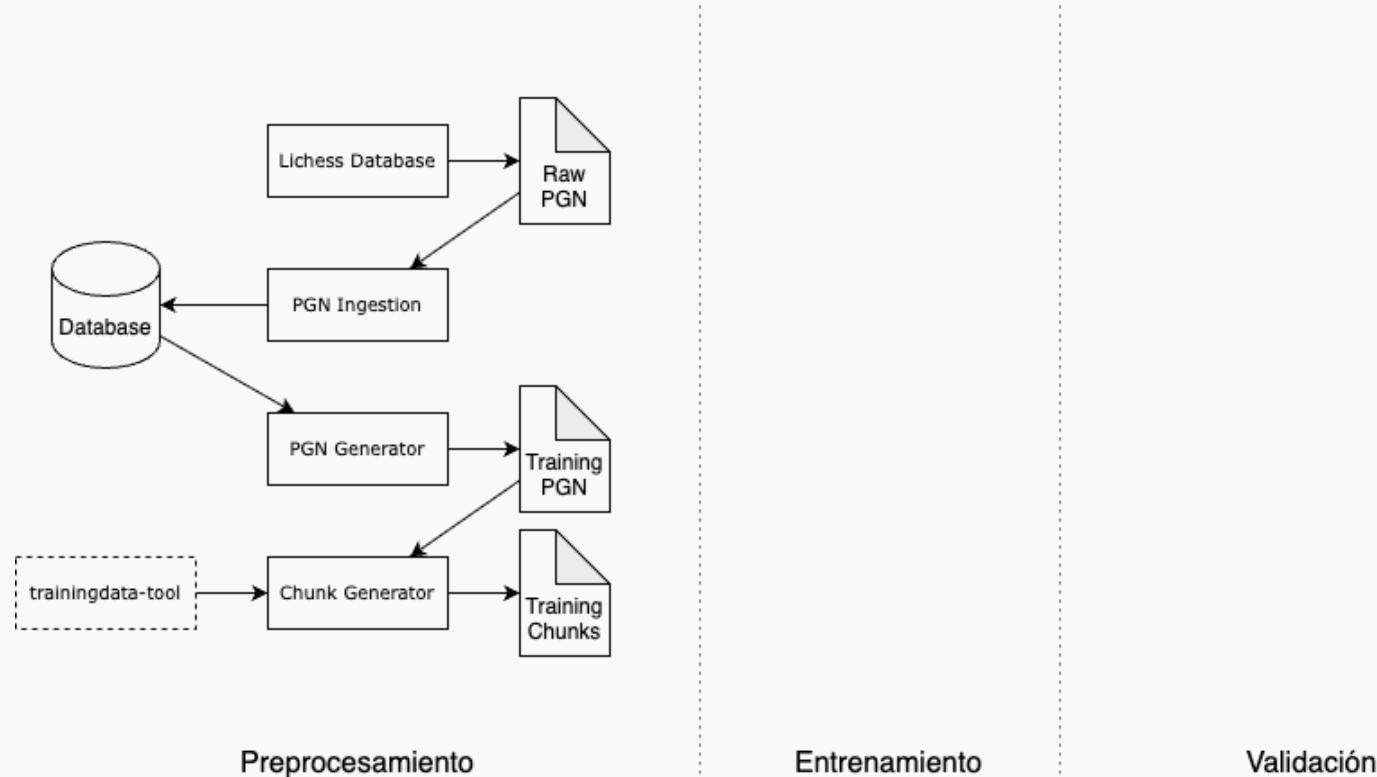




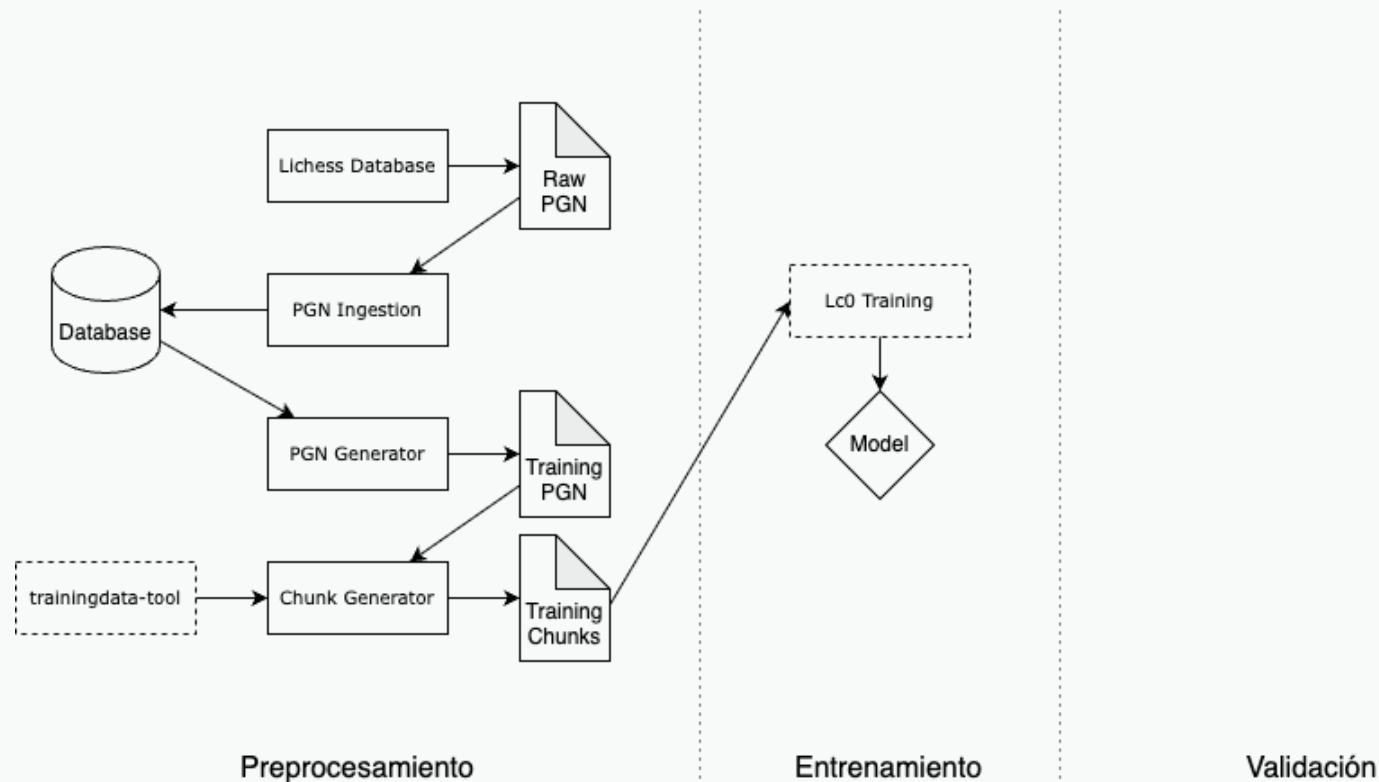
x8



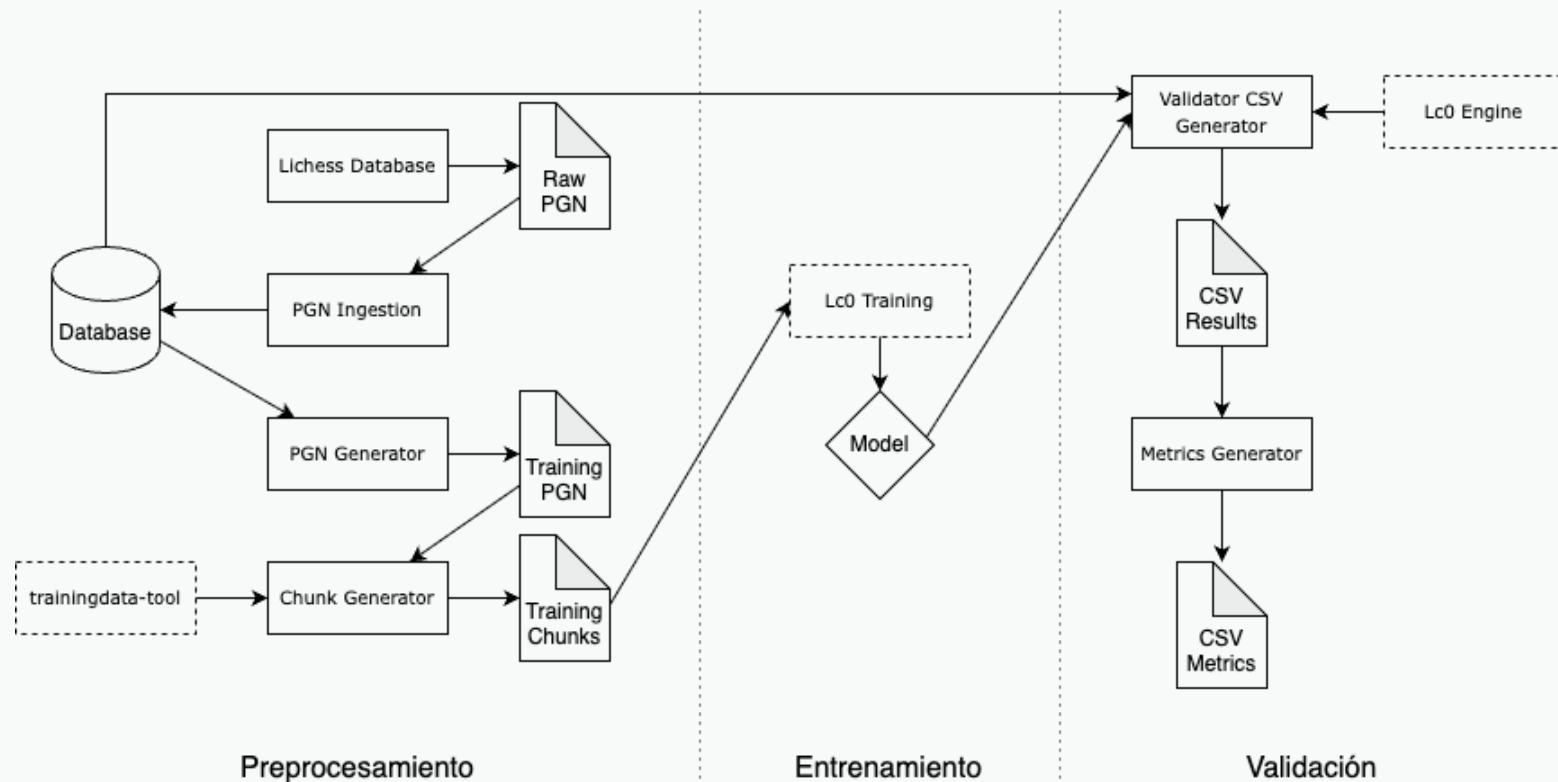
Implementaciones realizadas - Arquitectura de la solución



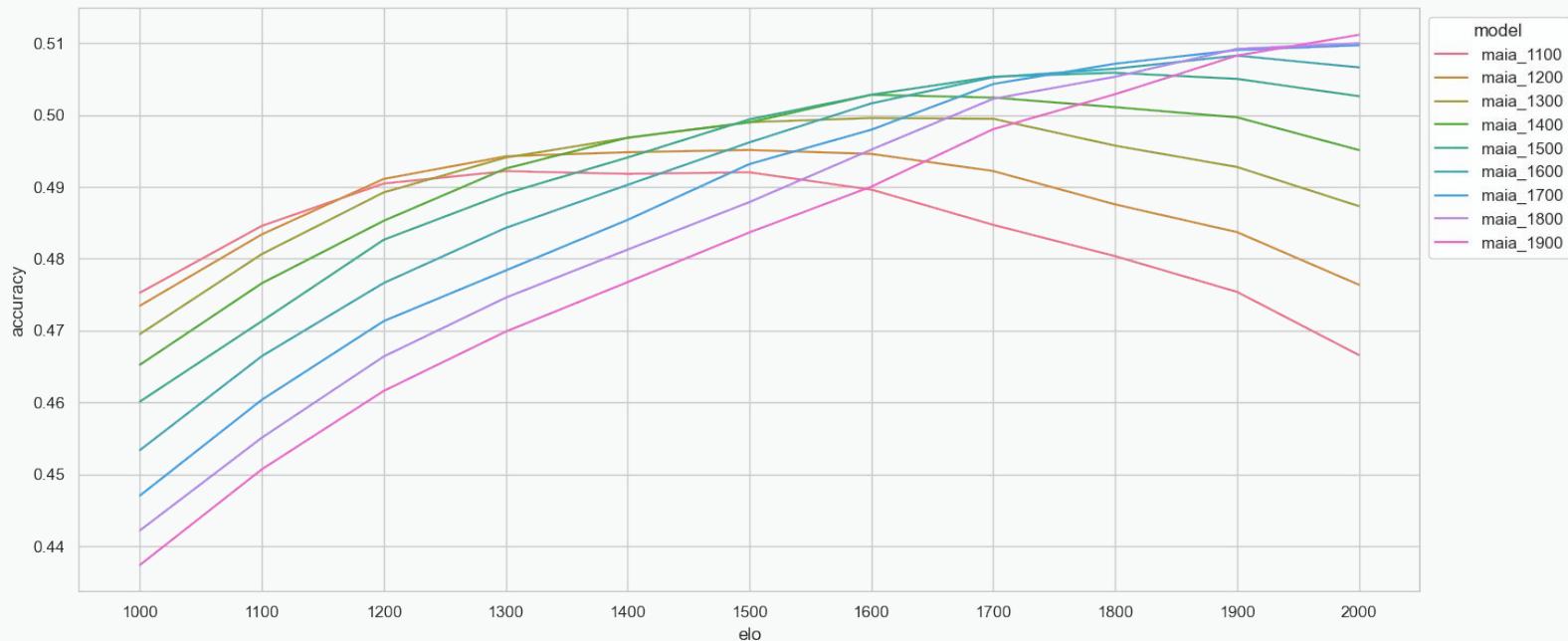
Implementaciones realizadas - Arquitectura de la solución



Implementaciones realizadas - Arquitectura de la solución

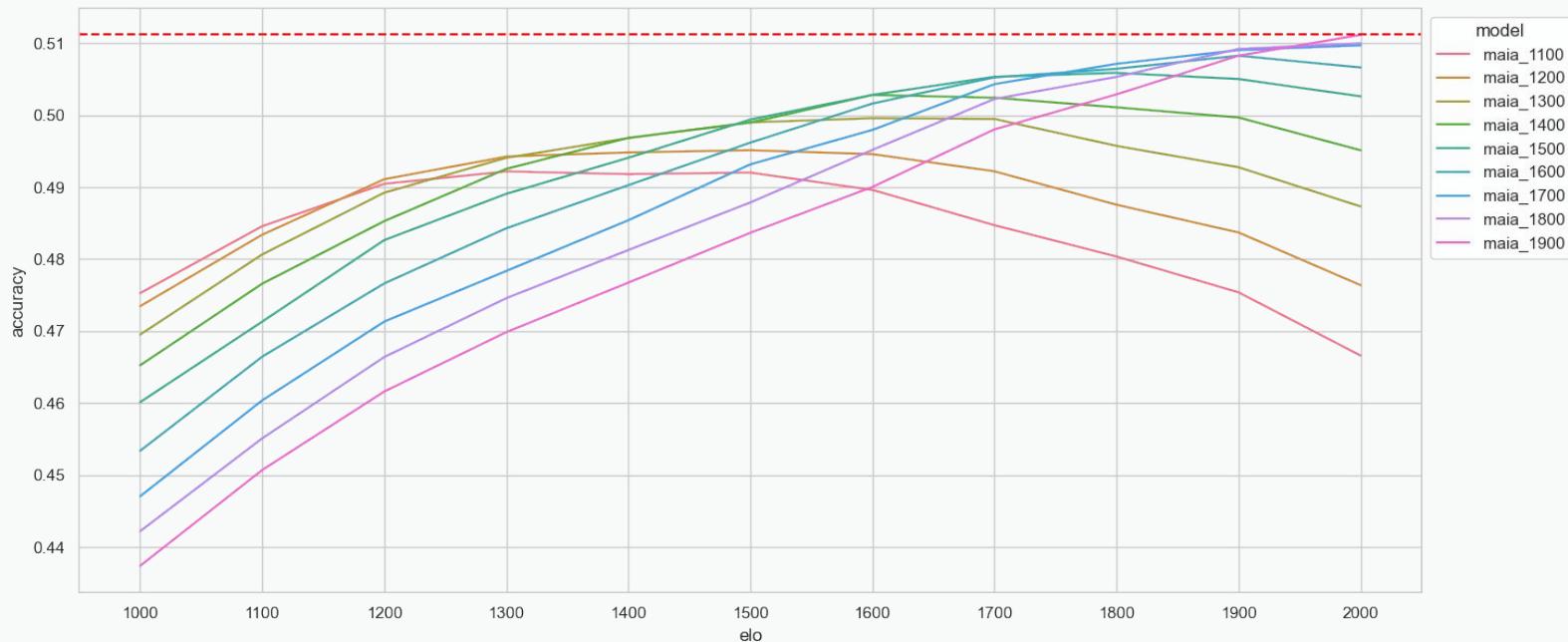


Generación del modelo - Modelos de Maia Chess



Los 9 modelos entrenados por de Maia Chess.

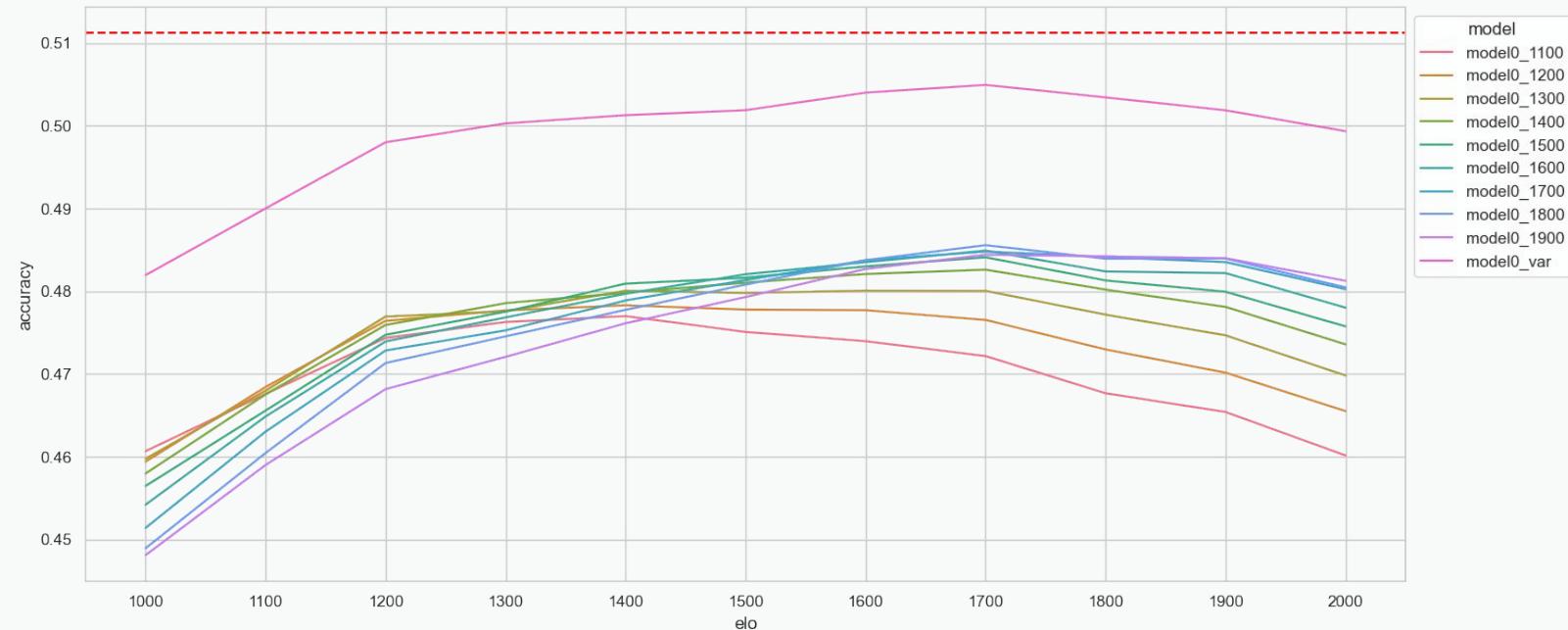
Generación del modelo - Modelos de Maia Chess



Los 9 modelos entrenados por de Maia Chess.

Generación del modelo - Primer modelo

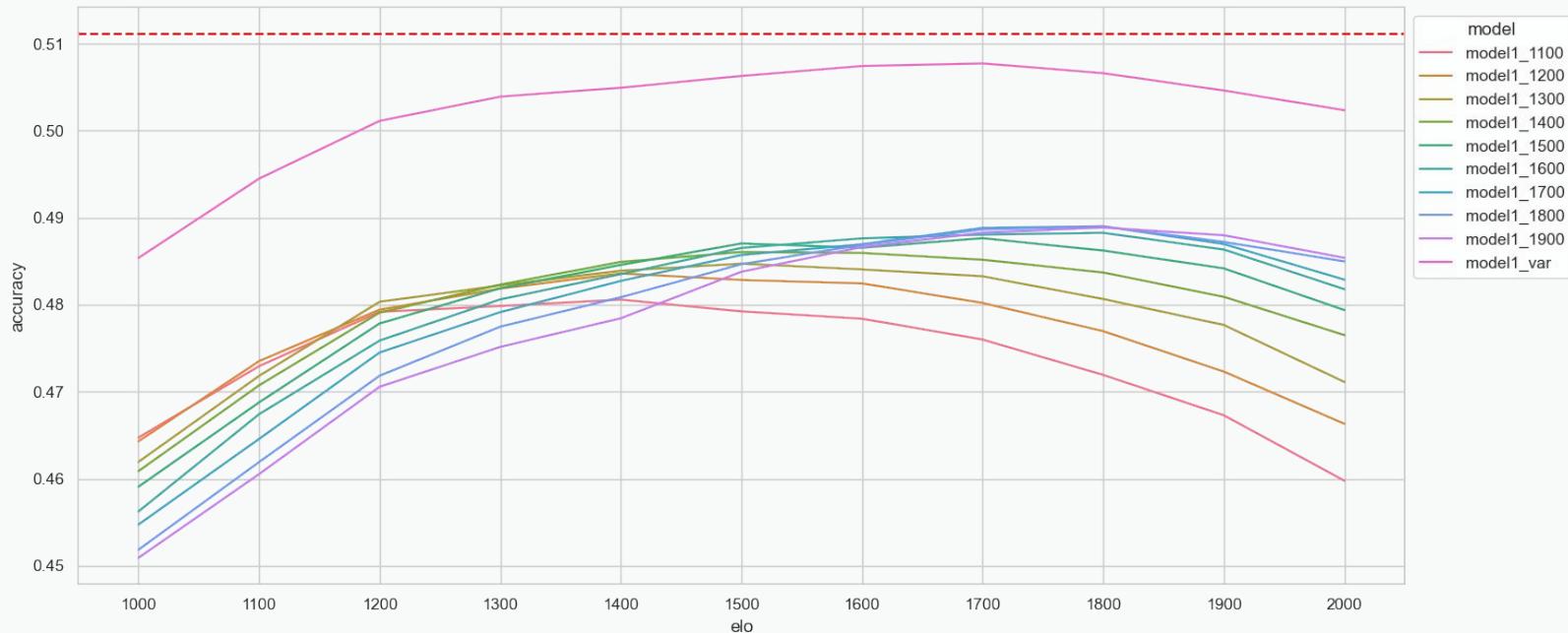
- Partidas de 10 min
- Partidas evaluadas
- ~10 Millones de partidas



Primera iteración del modelo con ELO ajustable.

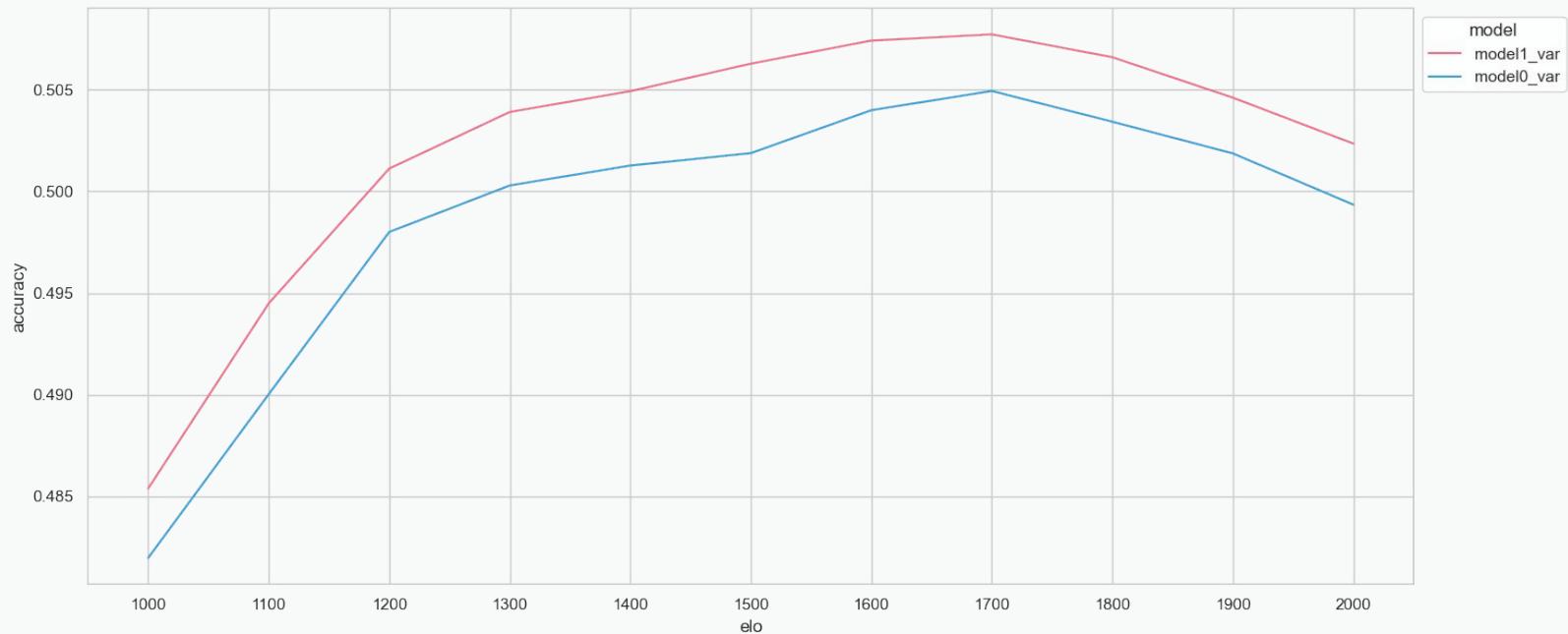
Generación del modelo - Segundo modelo

- Partidas de 10 min
- ~60 Millones de partidas



Segunda iteración del modelo con ELO ajustable.

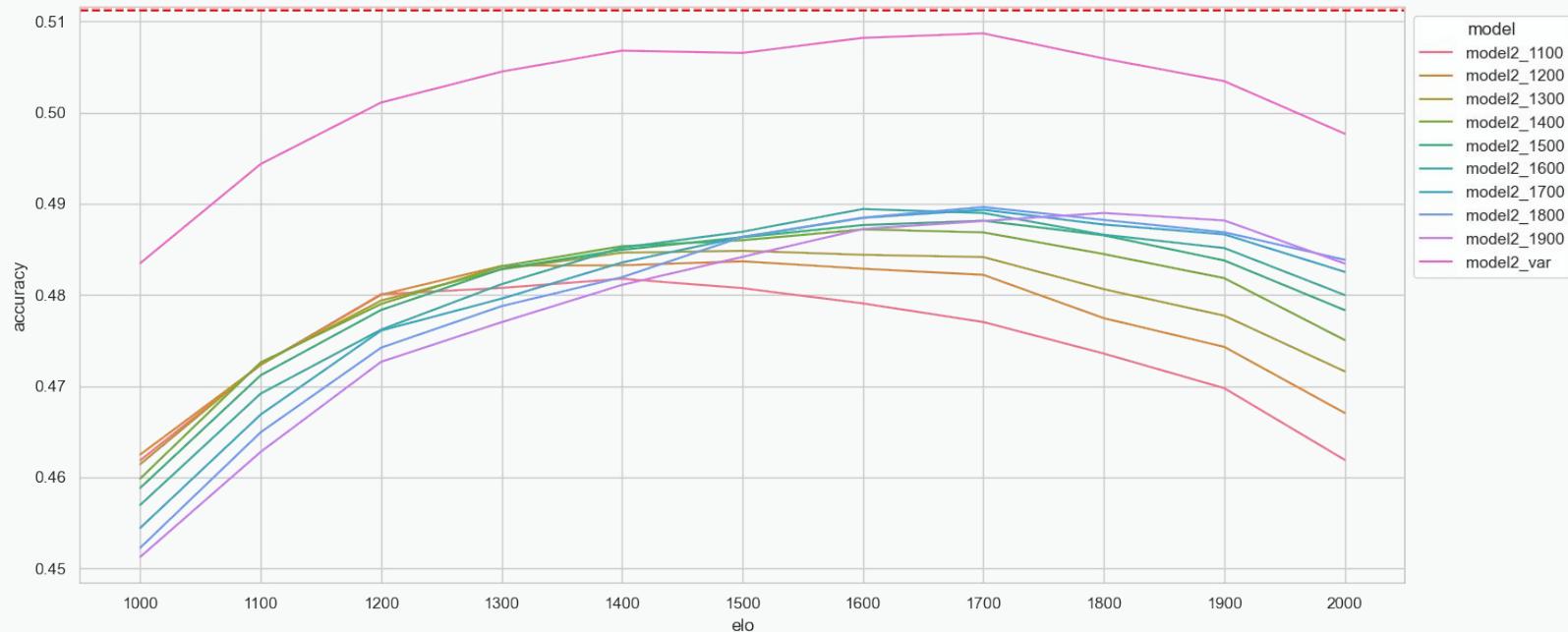
Generación del modelo - Comparación primer y segundo modelo



Comparación de la primera y segunda iteración del modelo con ELO ajustable.

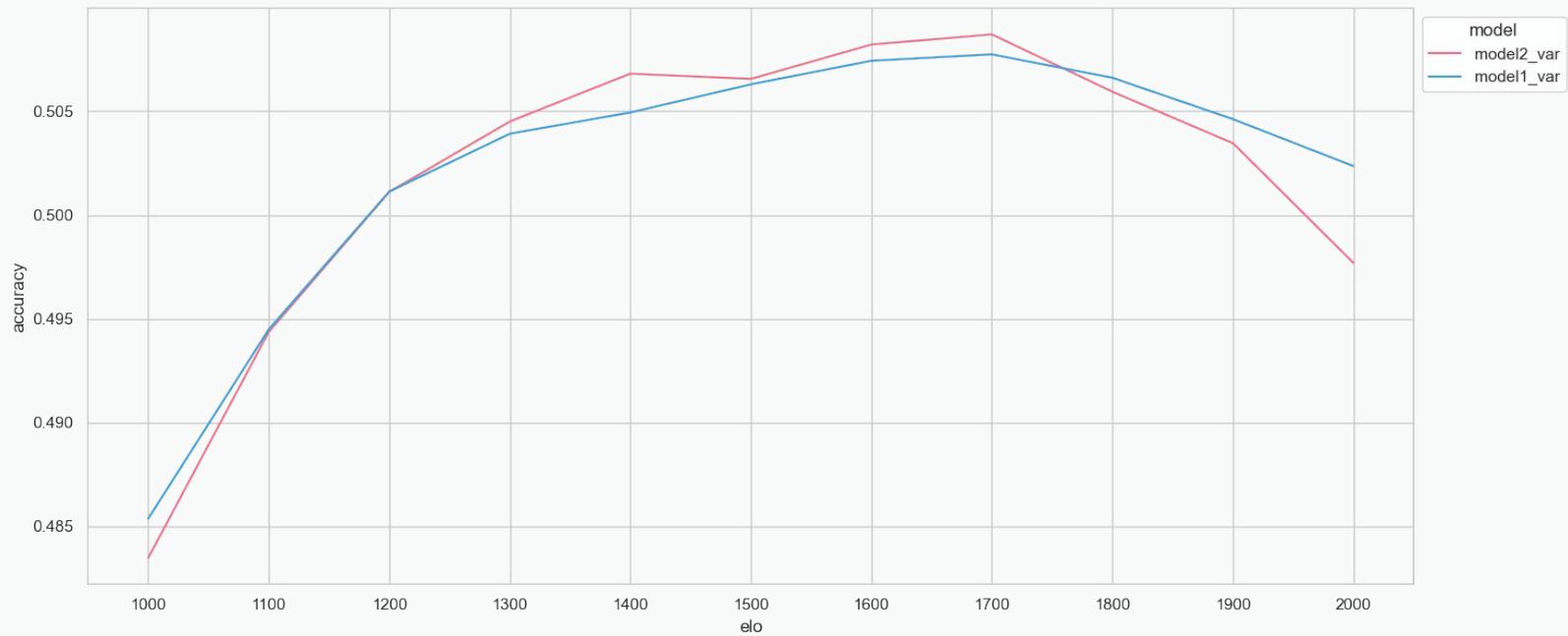
Generación del modelo - Tercer modelo

- Partidas de 10 min
- Partidas con ELO promedio > 1000
- Partidas con ELO promedio < 2000
- ~50 Millones de partidas



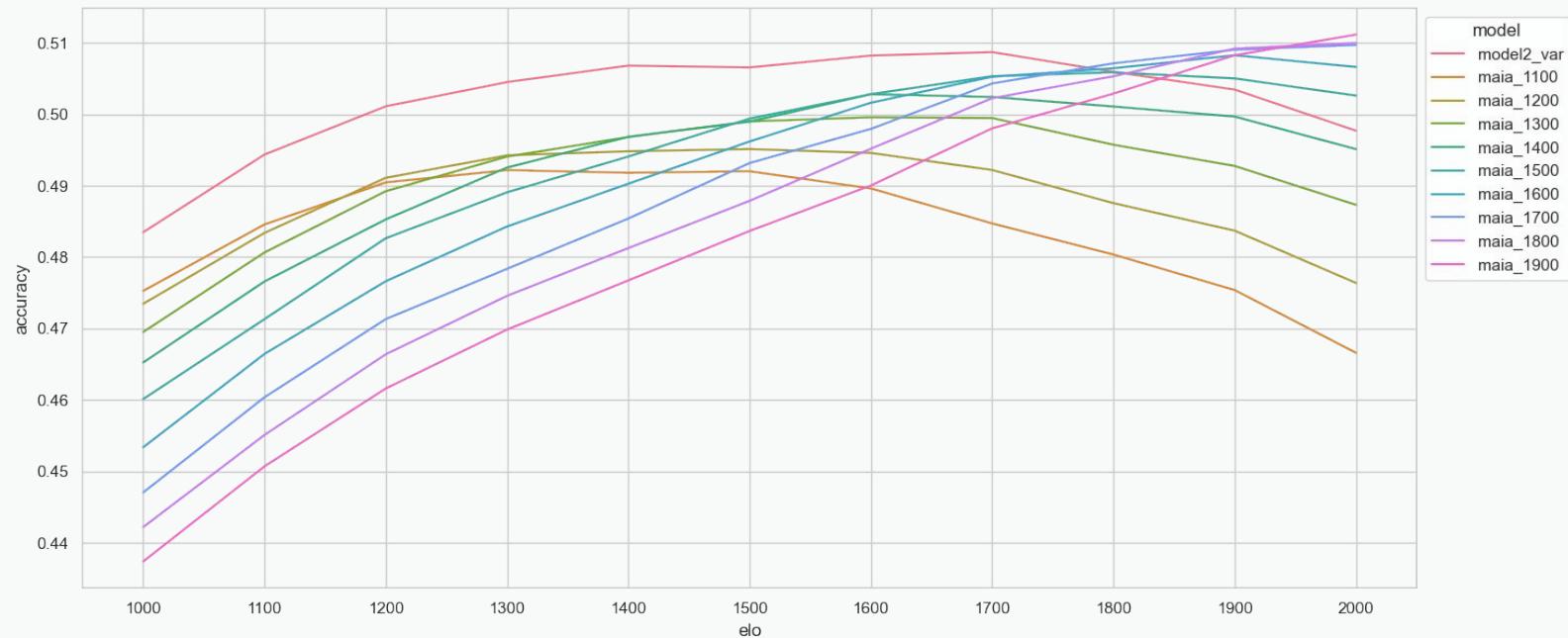
Tercera iteración del modelo con ELO ajustable.

Generación del modelo - Comparación segundo y tercer modelo



Comparación de la segunda y tercera iteración del modelo con ELO ajustable.

Generación del modelo - Comparación tercer modelo y Maia Chess

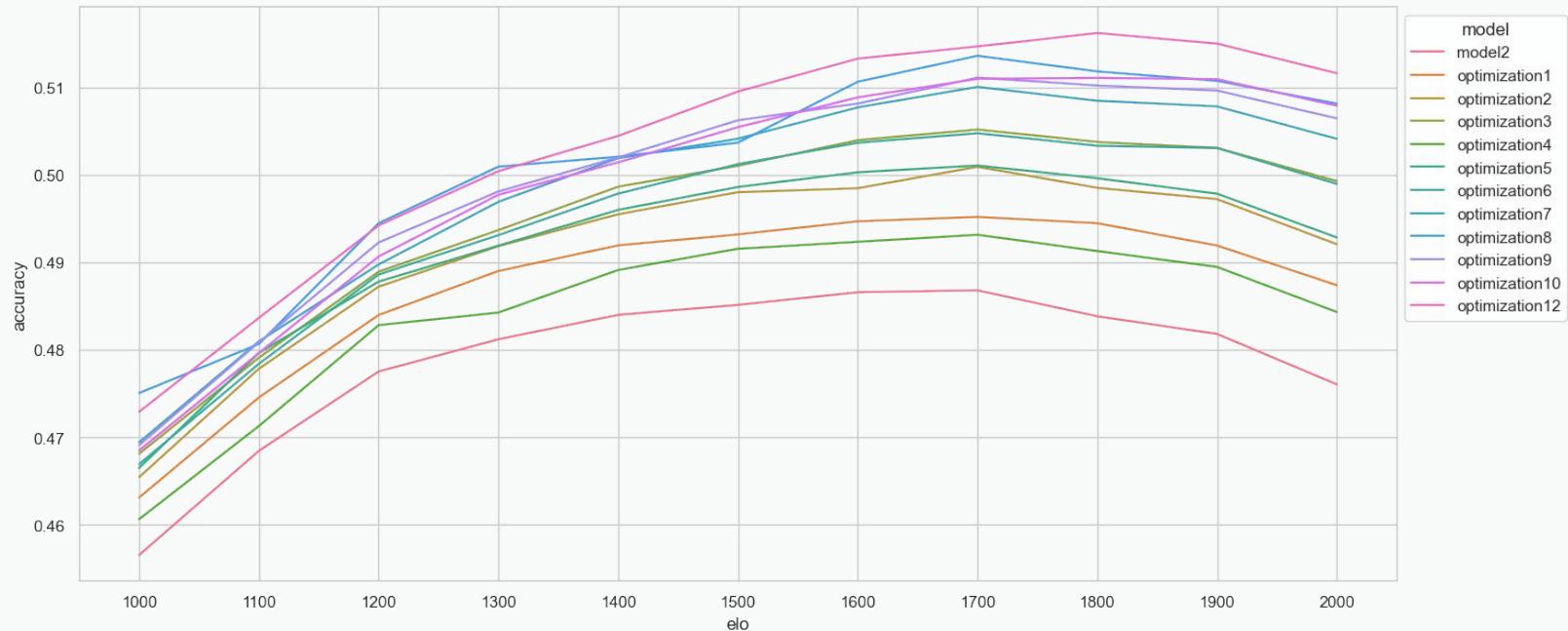


Comparación de los modelos de Maia Chess y tercera iteración del modelo con ELO ajustable.

Generación del modelo - Optimización de hiperparametros

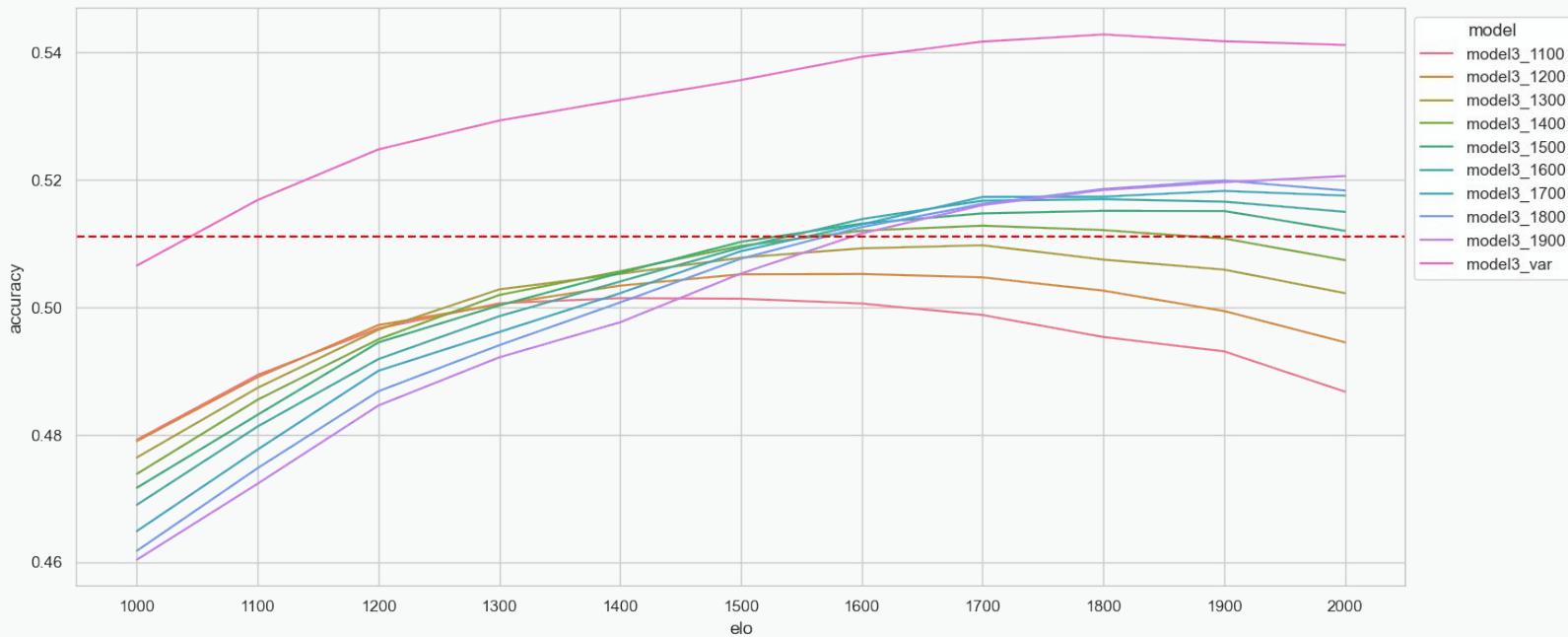
Hiperámetros modificados:

- batch_size
- residual_blocks
- filters
- se_ratio



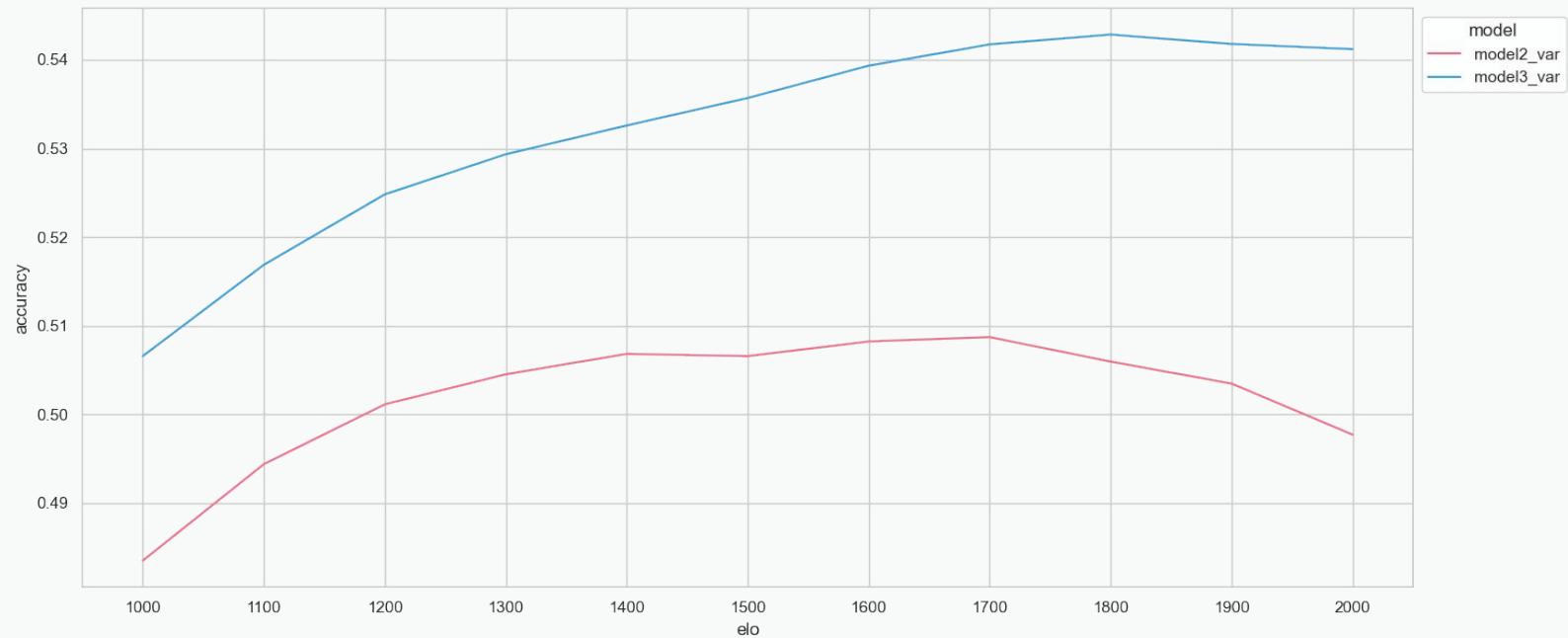
Optimización de hiperparámetros del modelo con ELO ajustable.

Generación del modelo - Cuarto Modelo (Modelo final)



Cuarta iteración del modelo con ELO ajustable.

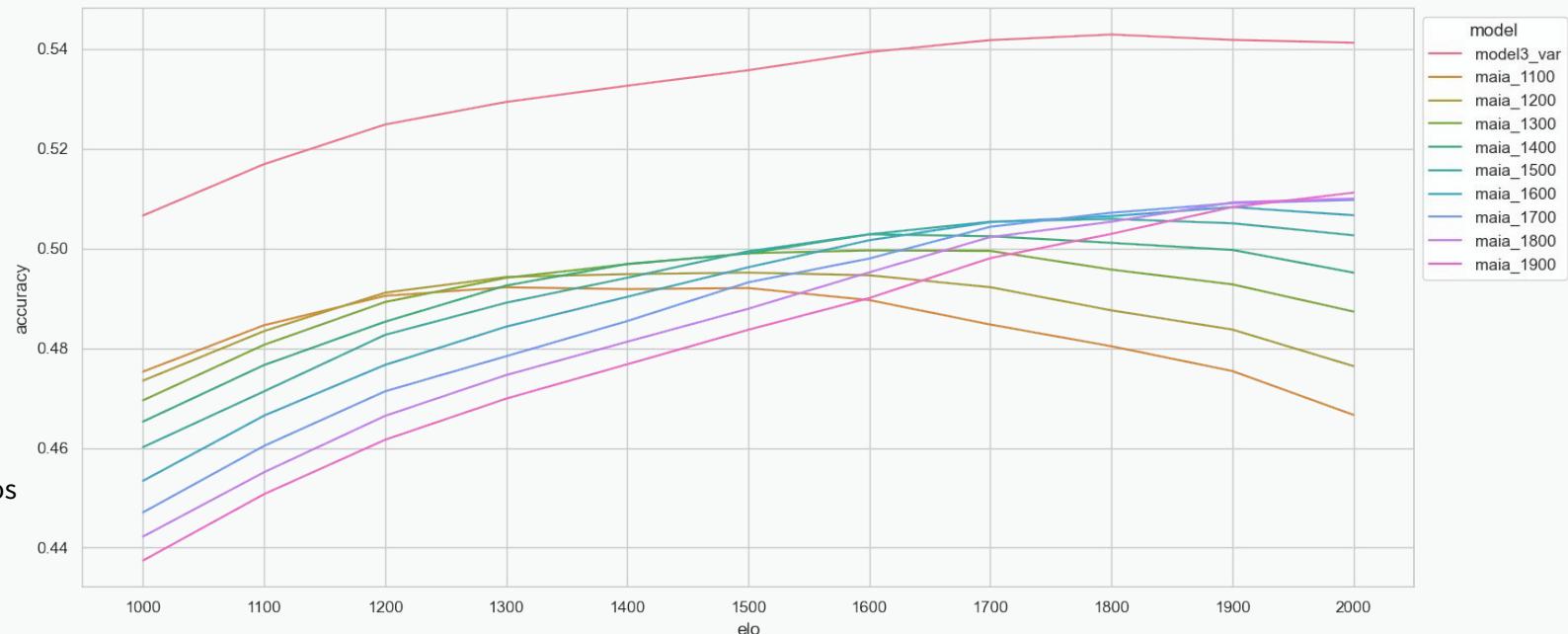
Generación del modelo - Comparación del modelo final y el tercer modelo



Comparación de la tercera y cuarta iteración del modelo con ELO ajustable.

Generación del modelo - Comparación modelo final y Maia Chess

- Partidas de 10 min
- Partidas con ELO promedio > 1000
- Partidas con ELO promedio < 2000
- ~50 Millones de partidas
- Con hiperparámetros optimizados



Comparación del modelo final obtenido contra los 9 modelos de Maia Chess.

Conclusiones

Conclusiones

1.

Definimos una nueva arquitectura para la red neuronal en la que se integra el ELO de los jugadores.

Conclusiones

1.

Definimos una nueva arquitectura para la red neuronal en la que se integra el ELO de los jugadores.

2.

Implementamos y medimos el rendimiento de los nuevos modelos generados.

Conclusiones

1.

Definimos una nueva arquitectura para la red neuronal en la que se integra el ELO de los jugadores.

2.

Implementamos y medimos el rendimiento de los nuevos modelos generados.

3.

Superamos los resultados anteriormente obtenidos por Maia.

Trabajo futuro

1.

Realizar análisis del comportamiento del modelo como medir el grado de alineación con decisiones humanas en diversas posiciones de juego.

Trabajo futuro

1.

Realizar análisis del comportamiento del modelo como medir el grado de alineación con decisiones humanas en diversas posiciones de juego.

2.

Agregar nuevos campos a la entrada como el tiempo restante de juego para esa posición.

Trabajo futuro

1.

Realizar análisis del comportamiento del modelo como medir el grado de alineación con decisiones humanas en diversas posiciones de juego.

2.

Agregar nuevos campos a la entrada como el tiempo restante de juego para esa posición.

3.

Actualización de las herramientas de procesamiento de datos, como integrar la herramienta de creación de chunks a las últimas versiones de Lc0.

Trabajo futuro

1.

Realizar análisis del comportamiento del modelo como medir el grado de alineación con decisiones humanas en diversas posiciones de juego.

2.

Agregar nuevos campos a la entrada como el tiempo restante de juego para esa posición.

3.

Actualización de las herramientas de procesamiento de datos, como integrar la herramienta de creación de chunks a las últimas versiones de Lc0.

4.

Crear tutores virtuales que utilicen este trabajo para ayudar a humanos a mejorar sus habilidades.

GRACIAS
