

1.1.1 ¿Qué es el Elo y cómo se calcula?.

El Elo es un valor numérico que se asigna a cada jugador en relación con su "fuerza" o nivel de juego, en base al cual se puede estimar su probabilidad de victoria en el futuro. Cuanto mejor es un jugador mayor es su Elo.

La forma en que se determina el Elo de un jugador fue ideada para el ajedrez en 1959, por el profesor de matemáticas, el Dr. Élő Árpád.

La aportación del profesor Arpad Elo fue la de establecer una función que a partir de la diferencia entre los puntos obtenidos por ambos jugadores (después de enfrentarse un número suficiente de veces) proporciona la diferencia de Elo entre ellos.

Este sistema transforma la puntuación obtenida en un torneo (partida ganada = 1 punto, perdida = 0 puntos, empate = .5), en un conjunto de valores numéricos discretos de cuatro cifras enteras que se denomina escalafón.

El Escalafón proporciona información estadística confiable sobre el rendimiento de un jugador en el tiempo. Su fundamento teórico se basa en que la diferencia de escalafón entre dos jugadores constituye una guía para predecir el resultado de una partida entre ellos.

Las fórmulas de transformación corresponden al dominio de la teoría de probabilidades y estadística. Si bien es cierto que es imposible obtener una medición exacta de la fuerza de un jugador, la experiencia demuestra que los valores de escalafón, considerados como promedios de rendimiento dentro de un rango específico, se corresponden con la realidad de los resultados cotidianos de un jugador.

Como se ha comentado anteriormente, el sistema Elo se ideó originariamente para el ajedrez. Debido a la fuerte incidencia del factor azar en el juego de SCRABBLE® (a diferencia del ajedrez, donde la suerte no influye como factor en el juego), la adopción de los parámetros fijados para el ajedrez en el SCRABBLE® no es del todo conveniente. Examinando los datos de los que disponemos, no costaría demasiado corroborar que la probabilidad de victoria en función de la diferencia de Elo para el juego de SCRABBLE® está claramente sobreestimada, la suerte puede hacer (y lo hace con frecuencia)

que un jugador venza a otro que está 500 puntos Elo por encima de su escalafón.

Es por ello que se decidió adoptar un sistema basado en el uso de un mismo Elo INICIAL IGUAL para todos los jugadores (1800), con variación retroactiva causada por el desempeño en los torneos oficiales ya disputados, sistema adoptado actualmente también por FISE.

FÓRMULAS DE TRANSFORMACIÓN:

Predicción de Ganancia (We)

Es el valor probabilístico esperado para ganar, cuando un jugador se enfrenta a otro, calculado a partir de su diferencia de escalafón con el del oponente.

$$We = \frac{1}{10^{(-dr/400)} + 1}$$

Donde, We = Predicción de Ganancia.

dr = diferencia de escalafón.

El valor We puede variar entre 0 y 1 cuando dr varía desde menos infinito hasta más infinito.

Al representar gráficamente los valores de la **Tabla 1**, se obtiene la siguiente curva:

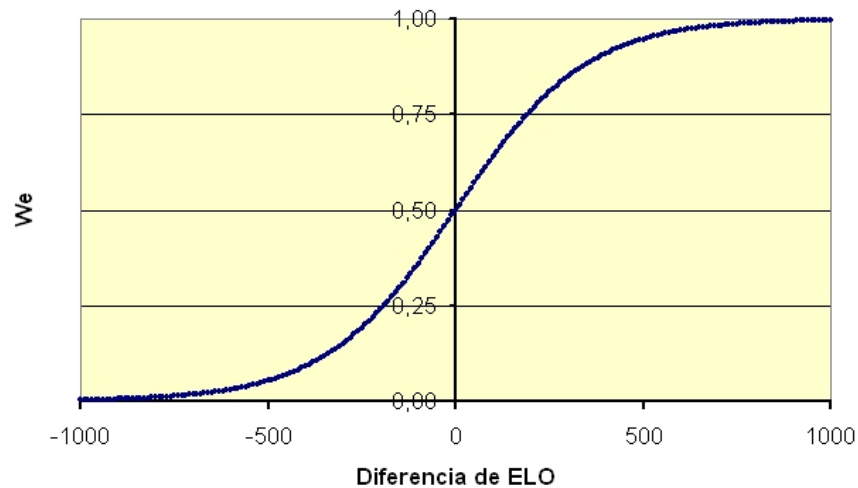
TABLA 1

Diferencia de Escalafón (dr) vs. Probabilidad de Ganar (We) en Porcentaje.

dr	We	dr	We	dr	We	dr	We
1000	100%	500	95%	0	50%	-500	5%
980	100%	480	94%	-20	47%	-520	5%

960	100%	460	93%	-40	44%	-540	4%
940	100%	440	93%	-60	41%	-560	4%
920	100%	420	92%	-80	39%	-580	3%
900	99%	400	91%	-100	36%	-600	3%
880	99%	380	90%	-120	33%	-620	3%
860	99%	360	89%	-140	31%	-640	2%
840	99%	340	88%	-160	28%	-660	2%
820	99%	320	86%	-180	26%	-680	2%
800	99%	300	85%	-200	24%	-700	2%
780	99%	280	83%	-220	22%	-720	2%
760	99%	260	82%	-240	20%	-740	1%
740	99%	240	80%	-260	18%	-760	1%
720	98%	220	78%	-280	17%	-780	1%
700	98%	200	76%	-300	15%	-800	1%
680	98%	180	74%	-320	14%	-820	1%
660	98%	160	72%	-340	12%	-840	1%
640	98%	140	69%	-360	11%	-860	1%
620	97%	120	67%	-380	10%	-880	1%
600	97%	100	64%	-400	9%	-900	1%
580	97%	80	61%	-420	8%	-920	0%
560	96%	60	59%	-440	7%	-940	0%
540	96%	40	56%	-460	7%	-960	0%
520	95%	20	53%	-480	6%	-980	0%

Probabilidad de Ganar (We)



Despejando dr en función de We en la fórmula de predicción de ganancia vista anteriormente, se obtiene:

$$dr = -400 \log \left(\frac{1}{We} - 1 \right)$$

y renombrando:

$dr = D$ = Diferencia de Escalafón en Números Discretos.

$We = Pd$ = Ganancia Predicha, positiva o negativa según se considere la diferencia de escalafón para el jugador con mayor escalafón o para el que tiene menor escalafón.

CÁLCULO DE LA VARIACIÓN Elo:

Siendo:

R = rating (escalafón) del jugador

n = número de oponentes

R_i = Escalafón Elo de cada uno de los oponentes.

debemos seguir los siguientes pasos:

1. Calcular **D_i** según la fórmula:

$$D_i = R - R_i$$

Obteniendo la diferencia de escalafón de cada una de las partidas disputadas.

2. Obtener **P_i** de las tablas (o de las fórmulas) anteriores, para cada una de las partidas.
3. La variación de escalafón **R_v** es,

$$R_v = K(W - \sum(P_i))$$

donde:

W = cantidad total de puntos obtenidos

K = factor de multiplicación, es

K = 25 para jugadores con menos de 50 partidas.

K = 10 para jugadores con 50 o más partidas.

1.1.2 Ejemplo práctico de cálculo

Si tomamos como punto de partida la Tabla 1 (arriba) e interpretamos **dr** como la diferencia de Elo entre un jugador A dado y sus posibles contrincantes, entonces **We** representa el número de victorias esperadas del jugador A frente a un jugador B con Elo igual a $Elo(A) - dr$ (si **dr** es positivo, B es peor que A, si **dr** es negativo, B es mejor). De esta manera, podemos derivar la Tabla 2 (abajo) que, frente a Tabla 1 tiene una tercera columna, en que se expresa la probabilidad (también porcentual) de perder frente a B ($100\% - We$).

Para reflejar también el carácter no lineal del Elo, se ha asumido un paso constante de variación del número de victorias esperadas.

TABLA 2

Diferencia de Elo vs. Probabilidad de Ganar y Perder en Porcentaje.

Diferencia de ELO	Número de victorias esperadas del jugador con ELO superior	Número de victorias esperadas del jugador con ELO inferior
0	50 %	50 %
35	55 %	45 %
70	60 %	40 %
108	65 %	35 %
147	70 %	30 %
191	75 %	25 %
241	80 %	20 %
301	85 %	15 %
382	90 %	10 %
512	95 %	5 %

Para nuestro ejemplo, tendremos presente que el Elo inicial para cada jugador es de 1800 puntos, y que éste cambia en función del número de victorias y derrotas que el jugador A obtenga en los torneos en que juega, teniendo en cuenta con quién ha jugado.

Es decir, si en una partida un jugador tiene una esperanza de victoria del 50 % y gana, obtiene un 50 % de superávit, pero si lo hace en una partida con un 75 % de esperanza de victoria sólo obtendrá un 25 % de superávit, el aumento del Elo dependerá de esa victoria y de esa esperanza de victoria, es decir, de su superávit.

La variación del ELO se contabiliza al final de una competición o de una fase bastante larga de competición. Para cada jugador se cuenta el número de victorias que ha obtenido y se le resta el número de partidas que se esperaba que ganara. Esta diferencia se multiplica por un factor ajustado al total de partidas jugadas antes del último torneo y a su Elo previo y se añade para

obtener el Elo actualizado. El factor multiplicador está determinado por la tabla siguiente:

partidas jugadas	
hasta 50	más de o
	igual a 50
25	10

Ejemplo de cálculo:

a) Antes de comenzar un torneo un jugador tiene un ELO de **1800** y juega **6 partidas** contra oponentes con ELO: **1908, 1870, 1800, 1730, 1692, 1653**.

b) Su número esperado de victorias será, según la Tabla 2:

$$0,35 + 0,40 + 0,50 + 0,60 + 0,65 + 0,70 = 3,2.$$

c) Si al finalizar el torneo ha ganado **4** partidas (de las 6 disputadas), entonces tendrá un superávit de **4 - 3,2 = 0,8**.

d) Si en total tenía, al iniciar el torneo, **48 partidas** computadas para el ELO, según la tabla anterior, su factor multiplicador será **25**.

e) Finalmente, su ELO actualizado quedará así: **1800 + 0,8 · 25=1800 + 20 = 1820**.