

# **Explicaciones visuales para la gestión y la recomendación en jueces en línea**

---

Autores: Ederson Aldair Funes Castillo,  
José Luis Gómez Alonso

Directores: Guillermo Jiménez Díaz,  
Pedro Pablo Gómez Martín

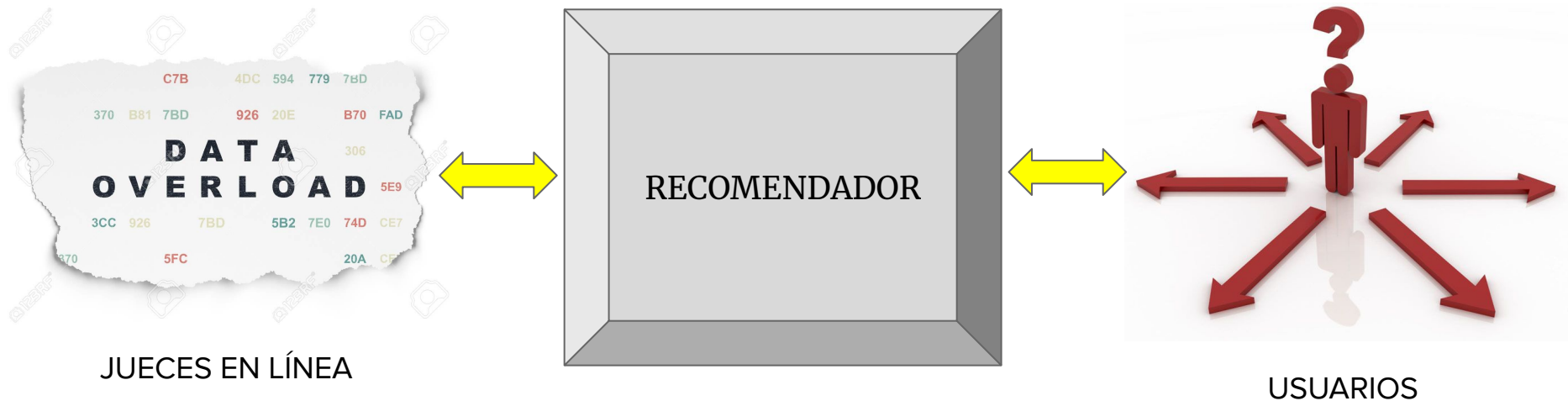
# Tabla de contenido

- **Introducción**
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- Analisis y Evaluacion
- Aplicación Web
- Conclusiones y Trabajo Futuro

# Introducción

- Los jueces en línea contienen una gran colección de problemas, aceptan envíos y devuelven un veredicto.
- Los usuarios no saben qué problemas se adaptan mejor a ellos
- Para el usuario plantean un problema de sobrecarga en su búsqueda

# Introducción



# Introducción

**Los sistemas de puntuación** suelen ser utilizados para medir el nivel de habilidad de los jugadores

Se realizó un estudio de jueces en línea que reveló que aquellos que tratan de medir la habilidad de sus usuarios lo hace mediante sistemas de puntuación, siendo el más habitual el **sistema de puntuación ELO**.

# Tabla de contenido

- Introducción
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- Analisis y Evaluacion
- Aplicación Web
- Conclusiones y Trabajo Futuro

# Sistema ELO

- Desarrollado originalmente para clasificar a jugadores de ajedrez
- Sistema de puntuación que permite categorizar elementos

Rank	Name	Title	Country	Rating	Games	B-Year
1	<u>Carlsen, Magnus</u>	g	NOR	2853	0	1990
2	<u>Caruana, Fabiano</u>	g	USA	2823	9	1992
3	<u>Vachier-Lagrave, Maxime</u>	g	FRA	2811	0	1990
4	<u>Kramnik, Vladimir</u>	g	RUS	2810	9	1975
5	<u>Aronian, Levon</u>	g	ARM	2795	9	1982
6	<u>So, Wesley</u>	g	USA	2794	9	1993
7	<u>Anand, Viswanathan</u>	g	IND	2779	9	1969
8	<u>Nakamura, Hikaru</u>	g	USA	2779	9	1987
9	<u>Karjakin, Sergey</u>	g	RUS	2772	0	1990
10	<u>Harikrishna, P.</u>	g	IND	2768	10	1986
11	<u>Giri, Anish</u>	g	NED	2767	9	1994
12	<u>Nepomniachtchi, Ian</u>	g	RUS	2767	9	1990
13	<u>Ding, Liren</u>	g	CHN	2764	0	1992
14	<u>Mamedyarov, Shakhriyar</u>	g	AZE	2762	9	1985
15	<u>Topalov, Veselin</u>	g	BUL	2760	0	1975

# Sistema ELO

- Cálculo de la nueva puntuación de los jugadores después de un enfrentamiento:

$$R' = R + K * (S - E)$$

- **R** representa la **puntuación antigua** en el ranking
- **S** representa el resultado del enfrentamiento (1 ganador, 0 perdedor)
- **E** representa la expectativa del jugador
- **K** es el factor que modifica el margen de variación en la modificación de las puntuaciones.



# Tabla de contenido

- Introducción
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- Analisis y Evaluacion
- Aplicación Web
- Conclusiones y Trabajo Futuro

# Adaptación del sistema ELO

- Las puntuaciones representan la **habilidad** del usuario y la **dificultad** del problema.
- Los enfrentamientos serán de **Usuario vs. Problema**.
- Se modifica el concepto de **enfrentamiento**.
- Se modifican las fórmulas de la expectativa y **factor K**.

# Adaptación del sistema ELO: Tipos

- Se probaron distintas fórmulas para calcular el factor K.
- Establecimos 3 tipos o variaciones del sistema ELO:
  - **Tipo 1:** El factor K varía en función de la diferencia de las puntuaciones.
  - **Tipo 2:** El factor K tiene en cuenta el número de intentos.
  - **Tipo 3:** Se penaliza al usuario si sobrepasa un número de intentos.

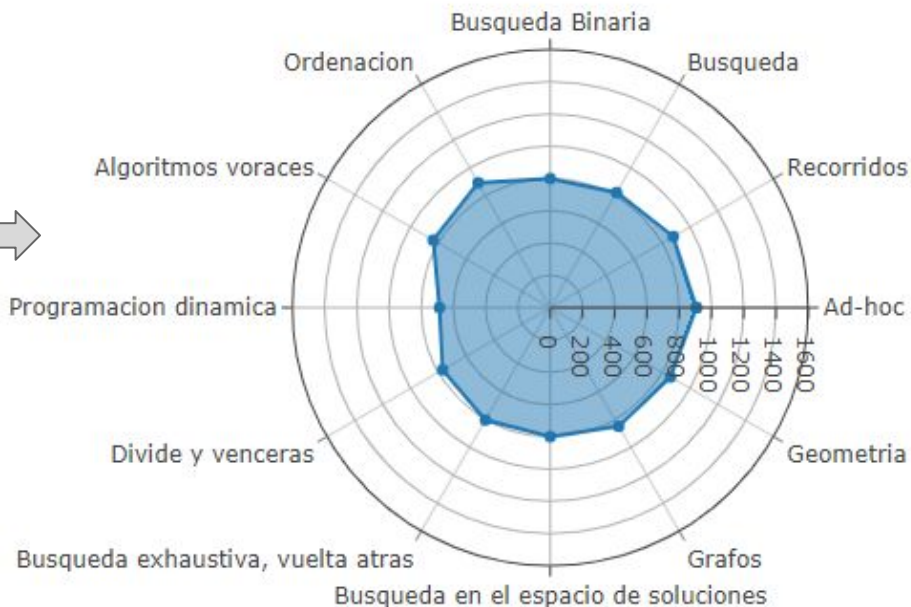
# Puntuación

Lista de Usuarios

ID	ELO	Nº de Problemas Resueltos
5072	203	34
6654	416	2
2915	453	18
5812	466	0
7173	486	6
7683	495	0
8916	495	3
3826	497	1



ELO por Categoría



# Recomendación

Selección de problemas con puntuaciones cercanas a las del usuario.

- **Recomendaciones globales**
- **Recomendaciones por categoría**

# Tabla de contenido

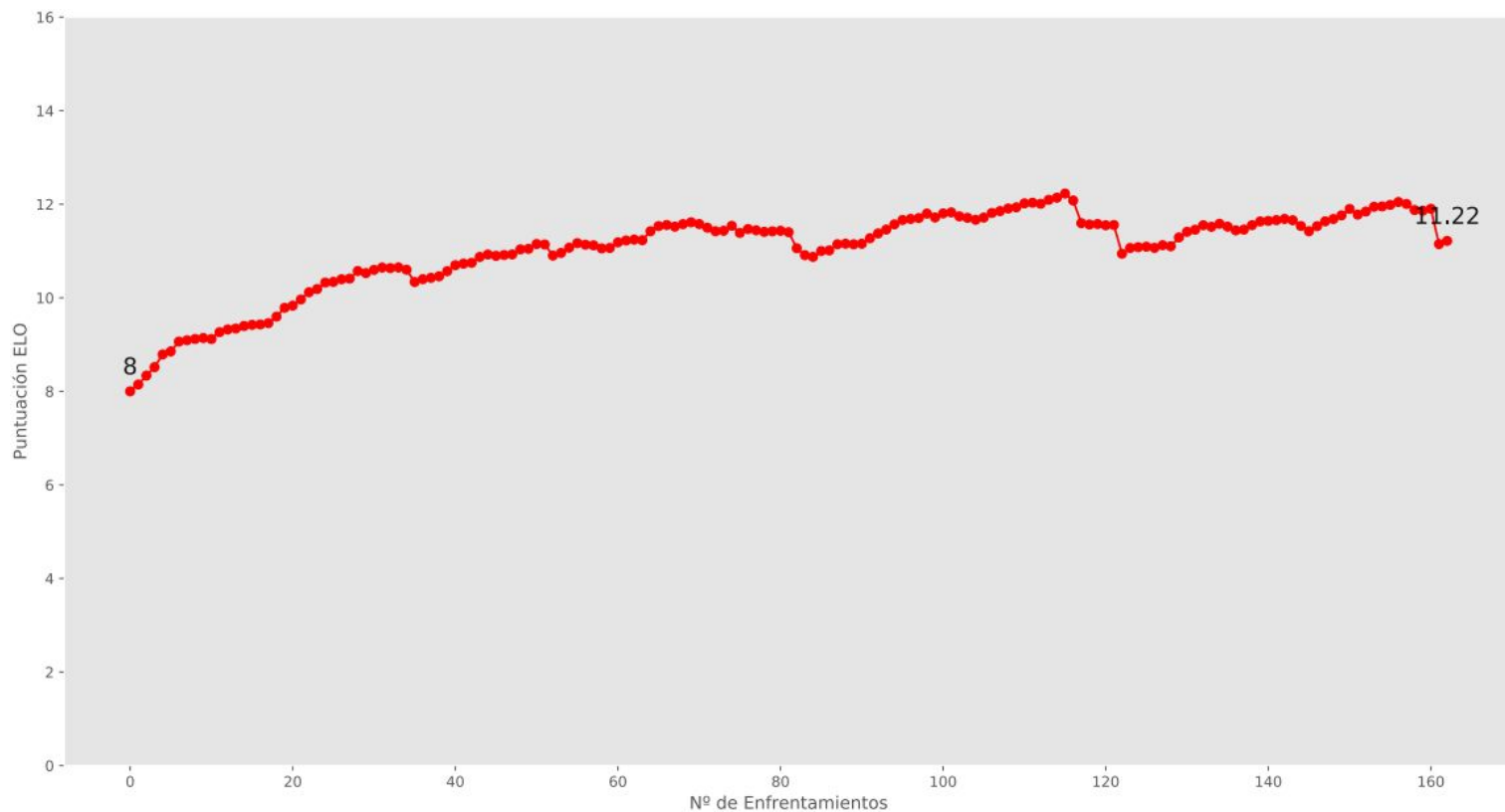
- Introducción
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- **Analisis y Evaluacion**
- Aplicación Web
- Conclusiones y Trabajo Futuro

# Análisis y Evaluación

Hemos realizado dos estudios distintos:

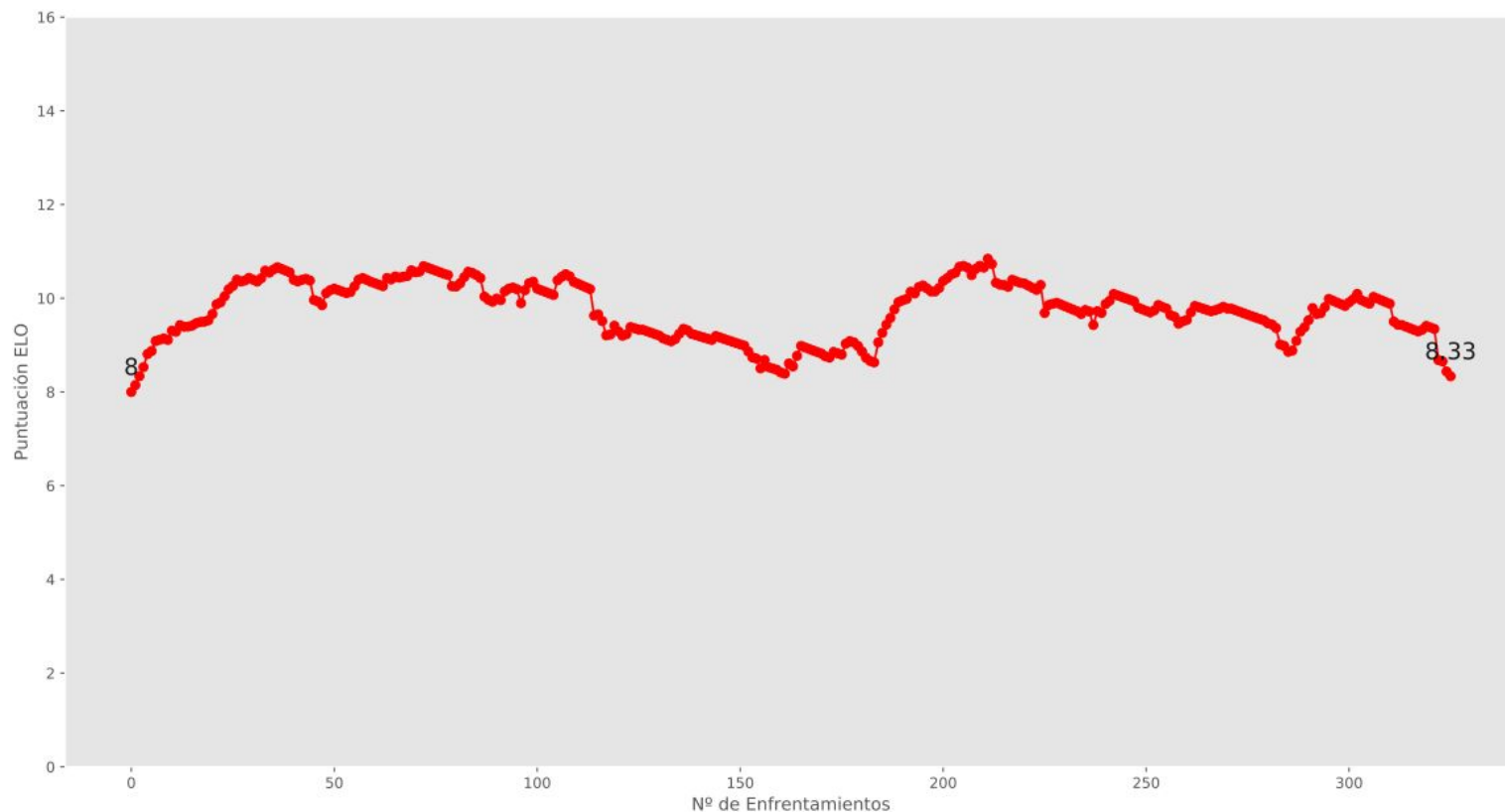
- **Análisis de la estabilidad de las puntuaciones**
- **Evaluación de la precisión de las recomendaciones**

# Análisis de estabilidad de las puntuaciones (Tipo 2)





# Análisis de estabilidad de las puntuaciones (Tipo 3)



# Evaluación de la precisión de las recomendaciones

Valores 1-hit más altos					
Al menos un problema intentado			Al menos un problema resuelto		
Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
0.491	0.565	0.528	0.407	0.454	0.417
Resultados obtenidos para usuarios que han resuelto 10 problemas en el conjunto de entrenamiento y de prueba.					

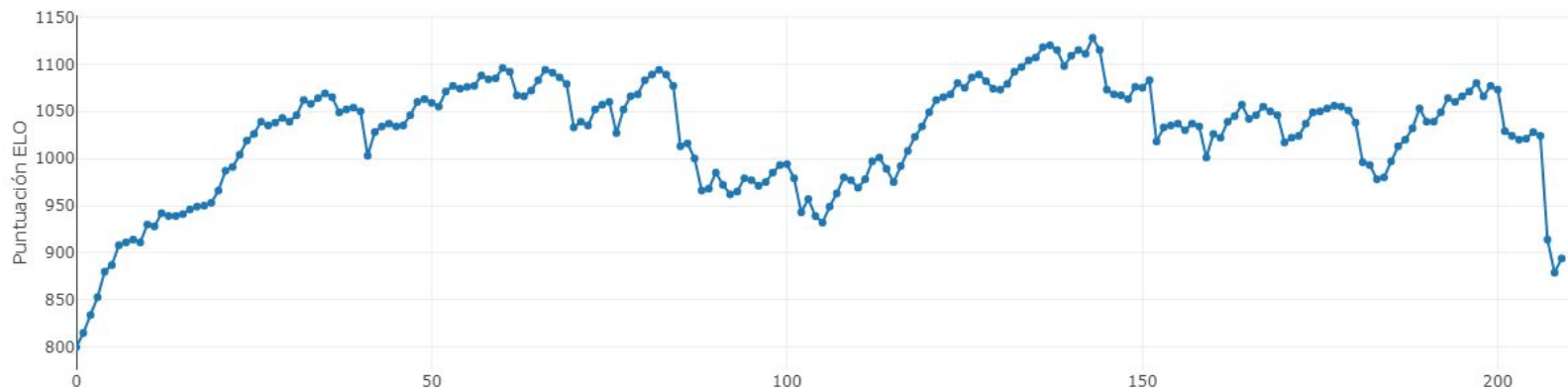
# Tabla de contenido

- Introducción
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- Analisis y Evaluacion
- **Aplicación Web**
- Conclusiones y Trabajo Futuro

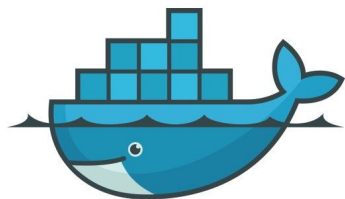
# Aplicación web

[Estadísticas Globales](#)[Lista de Usuarios](#)[Insertar Usuario](#)[Lista de Problemas](#)[Insertar Problema](#)[Simular Envío](#)[Recomendaciones para Novatos](#)[Cambiar Tipo ELO](#)[Estadísticas](#)[Problemas Recomendados](#)

Evolución de tu Puntuación ELO



# Aplicación web



docker



plotly



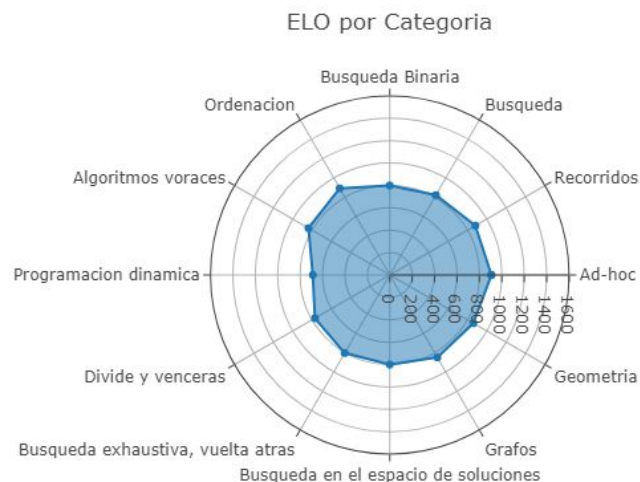
Flask

**HTML**



# Aplicación web

## Tu puntuación en distintas categorías



## Tus últimos envíos

Problema	Estado	Fecha
<a href="#">379</a>	WA	2018-02-03 13:18:41
<a href="#">379</a>	WA	2018-02-03 13:16:54
<a href="#">379</a>	TL	2018-01-28 14:13:12
<a href="#">379</a>	RTE	2018-01-28 14:11:22
<a href="#">379</a>	RTE	2018-01-28 14:11:09
<a href="#">379</a>	TL	2018-01-28 13:46:38
<a href="#">379</a>	TL	2018-01-28 13:40:33
<a href="#">379</a>	TL	2018-01-28 13:39:42
<a href="#">379</a>	WA	2018-01-27 21:24:11
<a href="#">379</a>	WA	2018-01-27 20:38:22
<a href="#">379</a>	WA	2018-01-27 20:38:13
<a href="#">379</a>	RTE	2018-01-27 15:24:48
<a href="#">379</a>	RTE	2018-01-27 15:14:04
<a href="#">379</a>	RTE	2018-01-27 15:12:47

# Aplicación web

[Estadísticas Globales](#)[Lista de Usuarios](#)[Insertar Usuario](#)[Lista de Problemas](#)[Insertar Problema](#)[Simular Envío](#)[Recomendaciones para Novatos](#)[Cambiar Tipo ELO](#)[Estadísticas](#)

Problemas Recomendados

## Problemas Recomendados

Mostrar  registros

Buscar:

ID del Problema	Título	Categoría	ELO [0-1600]
<a href="#">746</a>	Reina del súper	Programación dinámica	685
<a href="#">684</a>	Teclas del piano	Programación dinámica	686
<a href="#">1078</a>	Entrando en pelotón	Programación dinámica	688
<a href="#">561</a>	Paradojas espacio-temporales	Divide y vencerás	768
<a href="#">923</a>	Hijos a tope	Divide y vencerás	770
<a href="#">626</a>	Inserción de paréntesis	Divide y vencerás	775
<a href="#">578</a>	Repartiendo paquetes	Búsqueda exhaustiva, vuelta atrás	801
<a href="#">920</a>	El profesor de música	Búsqueda exhaustiva, vuelta atrás	801

# Aplicación web

## Insertar nuevo usuario

ID

ELO

8.00

Crear Usuario

## Insertar nuevo problema

ID

Título

Categorías

Ad-hoc  
Recorridos  
Búsqueda  
Búsqueda Binaria

ELO

8.00

Crear Problema

## Enviar una Solución

ID del Usuario

206

ID del Problema

258

Lenguaje

CPP

Estado del Envío

AC

Enviar



# Tabla de contenido

- Introducción
- Sistema ELO
- Adaptación del sistema ELO
- Analisis y Evaluacion
- Aplicación Web
- Conclusiones y Trabajo Futuro

# Conclusiones

- Se desarrolló un sistema de puntuación que nos permiten medir el nivel de habilidad de los usuarios y dificultad de los problemas de ¡Acepta el Reto!
- Tanto los sistemas de puntuación como el de recomendación son fáciles de adaptar a otros jueces en línea.
- La aplicación web permite investigar y analizar el comportamiento de los datos y las recomendaciones

# Trabajo Futuro

- Inclusión en ¡Acepta el Reto! para estudiar el comportamiento real
- Extender la funcionalidad y personalización del sistema de puntuación,
- Permitir a los usuarios de la aplicación crear sus propios sistemas de recomendación desde la interfaz web

# Author Contributions

## Ederson Funes Castillo

- Did research on recommender systems
- Filtered and worked with ¡Acepta el Reto!'s database
- Adapted and translated ELO formulas to Python
- Helped in the development of the app

## José Luis Gómez Alonso

- Did research of ELO system and online judges
- Tested ELO variations
- Created app core
- Implemented Docker encapsulation

# Bibliografía

- Elo, A. The Rating of Chess Players, Past and Present. Arco Pub, New York, 1978. ISBN 9780668047210.
- Gómez-Martín, P. P. y Gómez-Martín, M. A. ¡acepta el reto!: juez online para docencia en español. Actas de las XXIII JENUI, 2017.
- Caro Martínez, M. Sistemas de recomendación basados en técnicas de predicción de enlaces para jueces en línea. 2017.
- Jiménez Díaz, G., Gómez-Martín, P. P., Gómez-Martín, M. A. y Sánchez-Ruiz, A. A. Similarity metrics from social network analysis for content recommender systems. AI Communications, 2016.
- Ricci, F., Rokach, L. y Shapira, B. Introduction to recommender systems handbook. 2010.

# Fin

Gracias por atender!

Repositorio de la aplicación: <https://github.com/jlsomeg/TFG-ELORcommender>  
GitHub | Ederson: <https://github.com/Kernel-13>  
GitHub | José: <https://github.com/jlsomeg>