

# Motor de Recomendación para los cursos de la Oferta Formativa

---

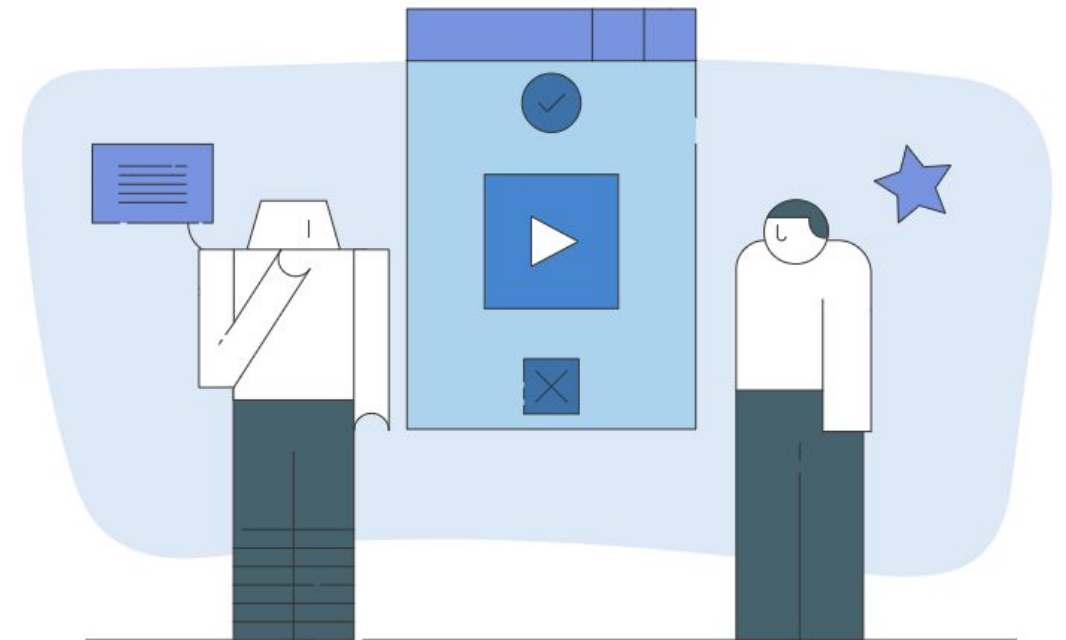
Dirección de Formación Docente en Servicio



# Sistemas de Recomendación en Educación

---

- Las técnicas de **inteligencia artificial** permiten desarrollar e imitar el proceso de razonamiento y toma de decisiones humanas para **minimizar la incertidumbre** y asegurar un **aprendizaje efectivo** y **sostenible**



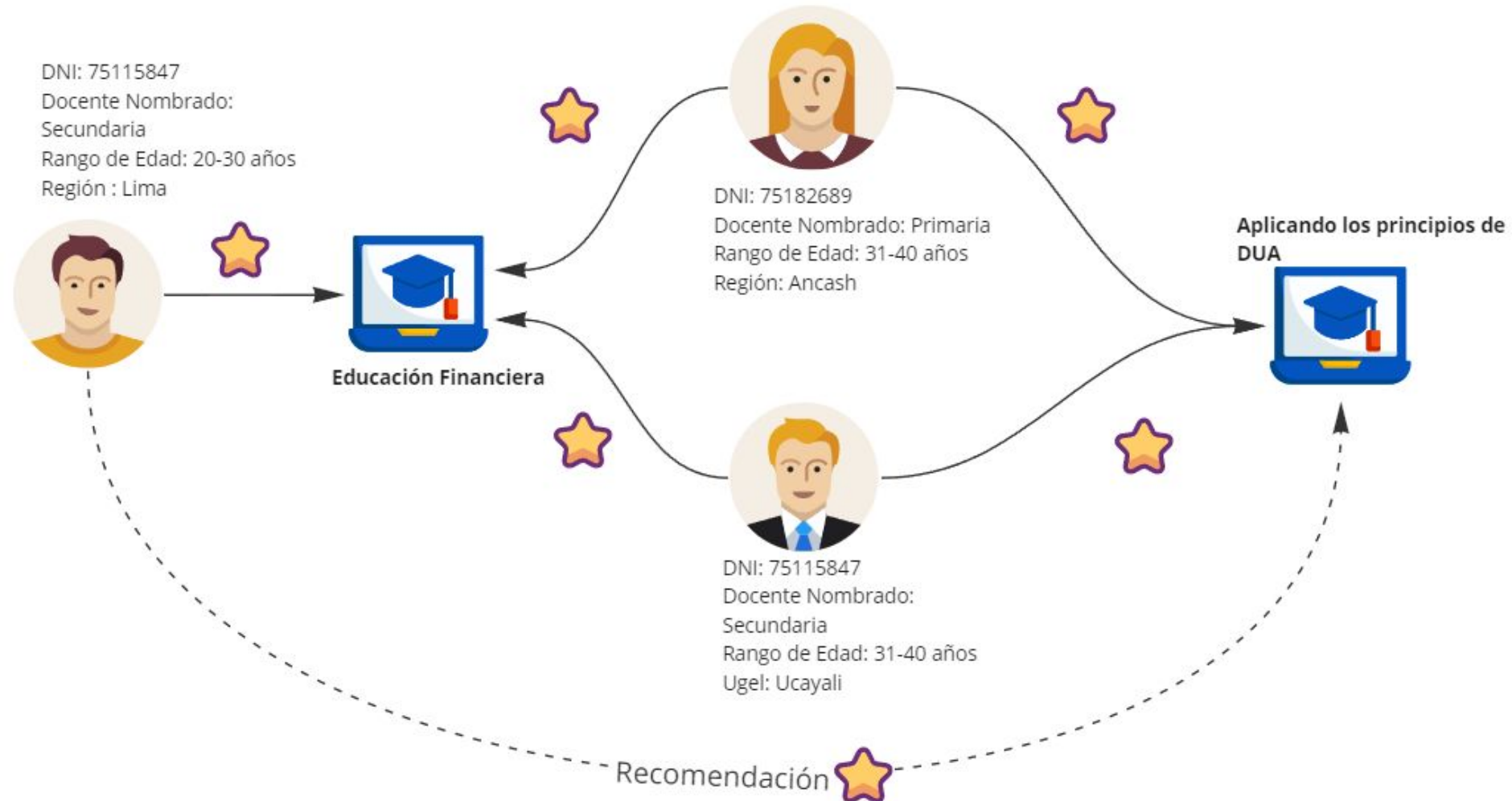
# Sistemas de Recomendación Basados en Ratings

---

- Aprovechan las puntuaciones que los usuarios asignan a diferentes productos para generar recomendaciones.
- Analizan los ratings que ha registrado un usuario y los comparan con los otros usuarios que tienen gustos similares para predecir cuáles productos podrían ser más adecuados para ese usuario en particular

# Filtrado Colaborativo

## Basado en el usuario



# Descomposición en Valores Singulares (SVD )

---

- La descomposición de valores singulares se utiliza para reducir la dimensionalidad del conjunto de datos original y encontrar patrones en los datos que no son fácilmente visibles a simple vista. El algoritmo SVD descompone una matriz de usuarios y elementos en tres matrices: una matriz de usuarios, una matriz de elementos y una matriz de valores singulares.

$$A = U \Sigma V^T$$

	5	
		3
4		
		2

0.8	0.2
0.5	0.4
0.7	0.1
0.1	0.9

11	0
0	2.5

...	...	...
...	...	...

En donde:

A:Matriz original (mxn)

U:Matriz de Observaciones (Usuarios)

$\Sigma$ :Matriz diagonal de Valores Singulares (mxn)

$V^T$ :Matriz de Elementos (Items)

# Factores Latentes

$$A = \begin{matrix} & \text{Elementos} \\ \begin{matrix} \text{Observaciones} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 5 & -1 & 6 \\ 3 & 7 & 4 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A = U \Sigma V^T$$

$$U = \begin{bmatrix} -0.38 & 0.01 & -0.93 \\ -0.59 & -0.77 & 0.23 \\ -0.71 & 0.63 & 0.3 \end{bmatrix} \quad \Sigma = \begin{bmatrix} 10.84 & 0 & 0 \\ 0 & 5.95 & 0 \\ 0 & 0 & 0.28 \end{bmatrix} \quad V^T = \begin{bmatrix} -0.54 & -0.48 & -0.69 \\ -0.33 & 0.88 & -0.35 \\ 0.77 & 0.04 & -0.63 \end{bmatrix}$$

*Eigenectores de Filas*                      *(Eigenectores de Columnas)<sup>T</sup>*

*Matriz de Observaciones*                      *Matriz de Elementos*

$$AA^T U = U \Lambda$$

$$U = \begin{bmatrix} -0.38 & 0.01 & -0.93 \\ -0.59 & -0.77 & 0.23 \\ -0.71 & 0.63 & 0.3 \end{bmatrix} \quad \Lambda = \begin{bmatrix} 117.48 & 0 & 0 \\ 0 & 35.45 & 0 \\ 0 & 0 & 0.08 \end{bmatrix}$$

*Eigenectores de Filas*

$\Lambda$ : Matriz diagonal de eigenvalores

$U$ : Matriz de Eigenectores

$$A^T A V = V \Lambda$$

$$V = \begin{bmatrix} -0.54 & -0.33 & 0.77 \\ -0.48 & 0.88 & 0.04 \\ -0.69 & -0.35 & -0.63 \end{bmatrix} \quad \Lambda = \begin{bmatrix} 117.48 & 0 & 0 \\ 0 & 35.45 & 0 \\ 0 & 0 & 0.08 \end{bmatrix}$$

*Eigenectores de Columnas*

$\Lambda$ : Matriz diagonal de eigenvalores

$V$ : Matriz de Eigenectores

# Matrices de Observaciones y Elementos

	EDUCACION_FINANCIERA	SOPORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS	EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA	EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION	EVALUACION_DIAGNOSTICA_CIENCIAS_SOCIALES	ENSEÑAR_AL_NIVEL_REAL_DE_LOS_APRENDIZAJES_MATEMATICA
UserID						
0	5	5	4	0	4	0
1	0	0	0	0	5	5
2	3	0	5	5	0	0
3	5	5	0	0	0	1
4	0	2	0	0	5	5
5	0	0	5	5	4	0
6	5	5	0	0	0	0

Con 3 valores singulares

Matriz de Observaciones

	0	1	2
0	-0.58	0.00	-0.00
1	0.00	0.00	-0.71
2	0.00	-0.71	0.00
3	-0.58	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-0.71
5	0.00	-0.71	0.00
6	-0.58	0.00	0.00

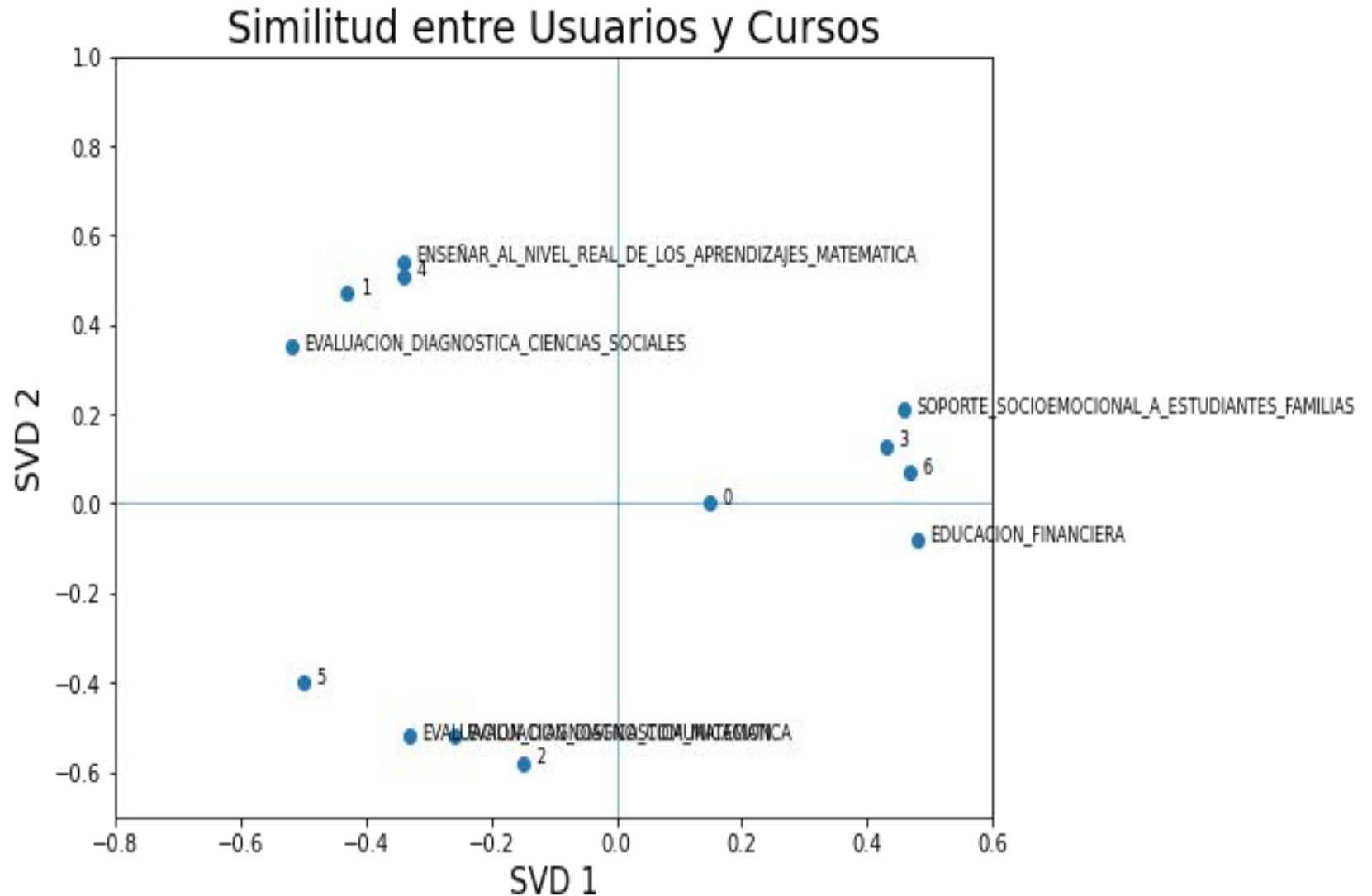
Matriz de Elementos

	0	1	2	3	4	5
0	-0.71	-0.71	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1	-0.00	-0.00	-0.71	-0.71	-0.00	-0.00
2	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.71	-0.71

Relación entre las matrices

# Similitud entre Usuarios y Cursos

	SVD 1	SVD 2
Usuarios	0	0.15 -0.00
	1	-0.43 0.47
	2	-0.15 -0.58
	3	0.43 0.13
	4	-0.34 0.51
	5	-0.50 -0.40
	6	0.47 0.07
Cursos	0	0.48 -0.08
	1	0.46 0.21
	2	-0.26 -0.52
	3	-0.33 -0.52
	4	-0.52 0.35
	5	-0.34 0.54





# Predicción de Ratings

	EDUCACION_FINANCIERA	SOORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS	EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA	EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION	EVALUACION_DIAGNOSTICA_CIENCIAS_SOCIALES	ENSEÑAR_AL_NIVEL_REAL_DE_LOS_APRENDIZAJES_MATEMATICA
UserID						
0	5	5	4	0	4	0
1	0	0	0	0	5	5
2	3	0	5	5	0	0
3	5	5	0	0	0	1
4	0	2	0	0	5	5
5	0	0	5	5	4	0
6	5	5	0	0	0	0

# Predicción de Ratings

```
ratings_predichos_df = pd.DataFrame(np.round(ratings_predichos,2), columns=cursos.columns)
ratings_predichos_df
```

✓ 0.0s

	EDUCACION_FINANCIERA	SOPORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS	EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA	EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION	EVALUACION_DIAGNOSTICA_CIENCIAS_SOCIALES	ENSEÑAR_AL_NIVEL_REAL_DE_LOS_APRENDIZAJES_MATEMATICAS
0		0.39	0.37	0.20	0.09	0.19
1	-0.12	0.02	-0.04	-0.05	0.49	0.44
2	0.15	-0.02	0.47	0.43	0.03	-0.19
3	0.40	0.41	-0.03	-0.12	-0.01	-0.06
4	-0.04	0.11	-0.06	-0.09	0.49	0.44
5	-0.02	-0.14	0.48	0.45	0.27	0.03
6	0.41	0.41	-0.01	-0.10	-0.06	-0.05

## Generando recomendaciones para un usuario específico

```
userID = 1

predicciones_usuario = ratings_predichos_df.loc[userID]
predicciones_usuario
```

✓ 0.0s

```
EDUCACION_FINANCIERA          -0.12
SOPORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS    0.02
EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA        -0.04
EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION        -0.05
EVALUACION_DIAGNOSTICA_CIENCIAS_SOCIALES        -0.49
ENSEÑAR_AL_NIVEL_REAL_DE_LOS_APRENDIZAJES_MATEMATICAS    0.44
Name: 1, dtype: float64
```

## Obtenemos los cursos restantes

```
cursos_restantes = predicciones_usuario.drop(cursos_completados)
cursos_restantes
```

1 ✓ 0.0s

```
EDUCACION_FINANCIERA          -0.12
SOPORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS    0.02
EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA        -0.04
EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION        -0.05
Name: 1, dtype: float64
```

```
recomendaciones = cursos_restantes.sort_values(ascending=False)[:3]
list(recomendaciones.index)
```

✓ 0.0s

```
['SOPORTE_SOCIOEMOCIONAL_A_ESTUDIANTES_FAMILIAS',
 'EVALUACION_DIAGNOSTICA_MATEMATICA',
 'EVALUACION_DIAGNOSTICA_COMUNICACION']
```