

# UNIDAD 4: SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

---

Blanca Vázquez y Gibran Fuentes-Pineda

18 de octubre de 2022

# INTRODUCCIÓN



Hoy en día los sitios web proporcionan herramientas sencillas para indicar preferencias (*ratings*)

# ¿CÓMO OBTENER LA RETROALIMENTACIÓN DE LOS USUARIOS?

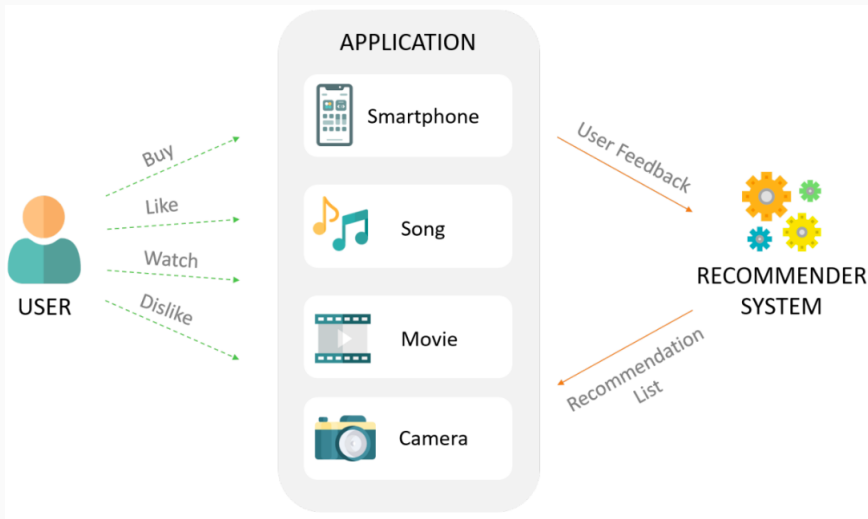
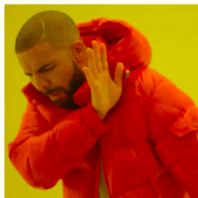
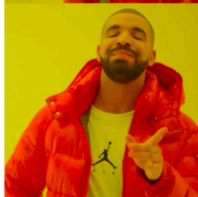


Imagen obtenida de Ferreira, D.; Silva, S.; Abelha, A.; Machado, J. Recommendation System Using Autoencoders. Appl. Sci. 2020, 10, 5510.

Proporcionar sugerencias útiles al usuario final



Guns N' Roses  
Queen  
U2  
Scorpions  
Green Day



Rosalía  
Becky G  
Manuel Turizo  
Lasso  
Danna Paola

# ELEMENTOS BÁSICOS EN LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN



**Usuarios**



**Productos**

## Matrices dispersas

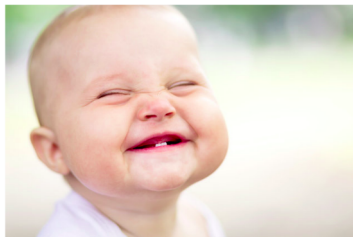
- Predecir el valor de la calificación para una combinación de usuario-producto.

Dada una matriz de  $m \times n$ , ( $m$  = usuarios y  $n$  = productos), la matriz puede tener calificaciones observadas y no observadas.

La tarea es predecir los valores no observados.

# METAS DE LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

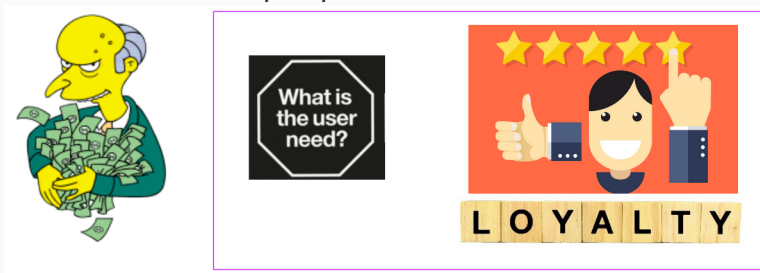
Desde la perspectiva del usuario



Incrementar su satisfacción

# METAS DE LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

Desde la perspectiva del comerciante



Incrementar ganancias



1. Relevancia: recomendar productos relevantes
2. Novedad: productos que no se hayan visto previamente
3. Sorpresa: recomendar algo no esperado
4. Incrementar la diversidad en la recomendación

# EJEMPLOS DE LOS SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

The image displays four examples of recommendation systems:

- Twitter:** A 'Who to follow' section featuring Gary Barlow, Charlotte Crosby, and Theresa May, each with a 'Follow' button.
- LinkedIn:** A 'People you may know' section showing profiles for Seth Smith, Robert Tilson, and Zoë McElligott.
- Facebook:** A 'People You May Know' section listing Glenna Reinhardt, Sandra Montes, Md RS Rony Hossen, Dasha Weaver Davy, and Ops Semsem, each with 'Add Friend' and 'Remove' buttons.
- Amazon:** A 'Frequently bought together' section showing a Canon camera, a camera bag, and a SanDisk 64GB SD card.

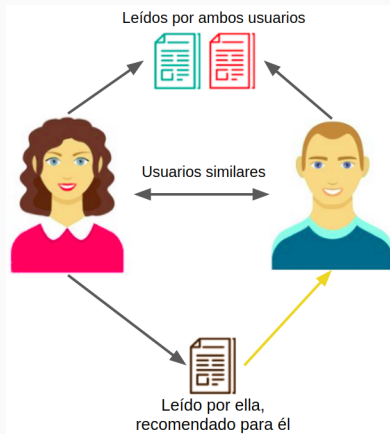
- **Interacción usuario - producto**
  - Calificaciones (*ratings*)
  - Comportamiento del comprador
  - Métodos de filtrado colaborativo
- **La información de los atributos (usuarios, productos)**
  - Perfiles
  - Palabras claves
  - Métodos de recomendación basados en contenidos

- Se basan en emplear las calificaciones obtenidas por los usuarios para la generación de las recomendaciones.
- El principal reto de este modelo es la dispersión de las matrices.

Existen dos tipos de calificaciones:

- Observadas
- No observadas

	Usuario 1	Usuario 2	....	Usuario n
P_1	4	?	?	1
P_2	0	3	?	?
...	?	1	?	?
P_n	2	?	?	3



La similitud entre usuarios puede ser usada para inferir las calificaciones no observadas.

Para llevar a cabo el proceso de recomendación, la mayoría de los modelos de filtrado colaborativo aprovechan las correlaciones (similitudes):

- Entre usuarios
- Entre productos
- Ambos

# MODELO DE FILTRADO COLABORATIVO

Tipos de métodos de filtrado colaborativo	Subtipos	Descripción
Métodos basados en memoria (Métodos de filtrado colaborativo basados en el vecindario)	Basado en usuarios	Los $k$ usuarios similares para A, son usados para hacer predicciones para A.
	Basado en productos	Las calificaciones de productos similares realizadas por A, son usadas para hacer predicciones de un nuevo producto para A.
Métodos basados en modelos	Basados en aprendizaje de máquinas y minería de datos	Árboles de decisión Basados en reglas Métodos Bayesianos Modelos de factor latente



# TIPOS DE CALIFICACIONES

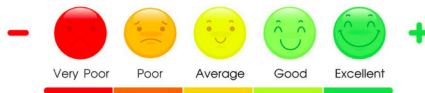
Las calificaciones frecuentemente son especificadas en una escala para medir el nivel de agrado y desagrado del usuario.

## Calificaciones de intervalo



Sistema de 5 estrellas

## Calificaciones ordinales



## Calificaciones unarias



# TIPOS DE CALIFICACIONES

	GLADIATOR	GODFATHER	BEN-HUR	GOODFELLAS	SCARFACE	SPARTACUS
U <sub>1</sub>	1			5		2
U <sub>2</sub>		5			4	
U <sub>3</sub>	5	3		1		
U <sub>4</sub>			3			4
U <sub>5</sub>				3	5	
U <sub>6</sub>	5		4			

(a) Ordered ratings

	GLADIATOR	GODFATHER	BEN-HUR	GOODFELLAS	SCARFACE	SPARTACUS
U <sub>1</sub>	1			1		1
U <sub>2</sub>		1			1	
U <sub>3</sub>	1	1		1		
U <sub>4</sub>			1			1
U <sub>5</sub>				1	1	
U <sub>6</sub>	1		1			

(b) Unary ratings

Ejemplos de calificaciones representadas como matrices de  $m \times n$   
Imagen tomada de Aggarwal, 2010.

- Explícito: el usuario indica explícitamente su agrado o desagrado.
- Implícito: es inferido por las acciones del usuario.

- Disponibilidad de las calificaciones (así como la dispersión)
- Calificaciones manipuladas
- Sistemas de recomendación por grupos (las recomendaciones no necesariamente pueden ser adecuadas)
- Privacidad