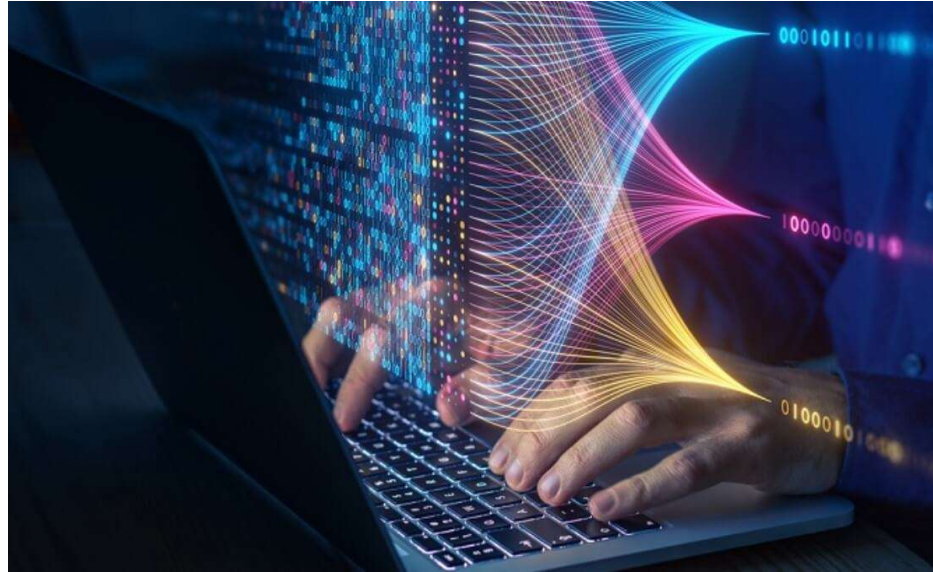


Técnicas de inteligencia artificial

Adriana Cervantes Castillo



SEMANA 11: SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

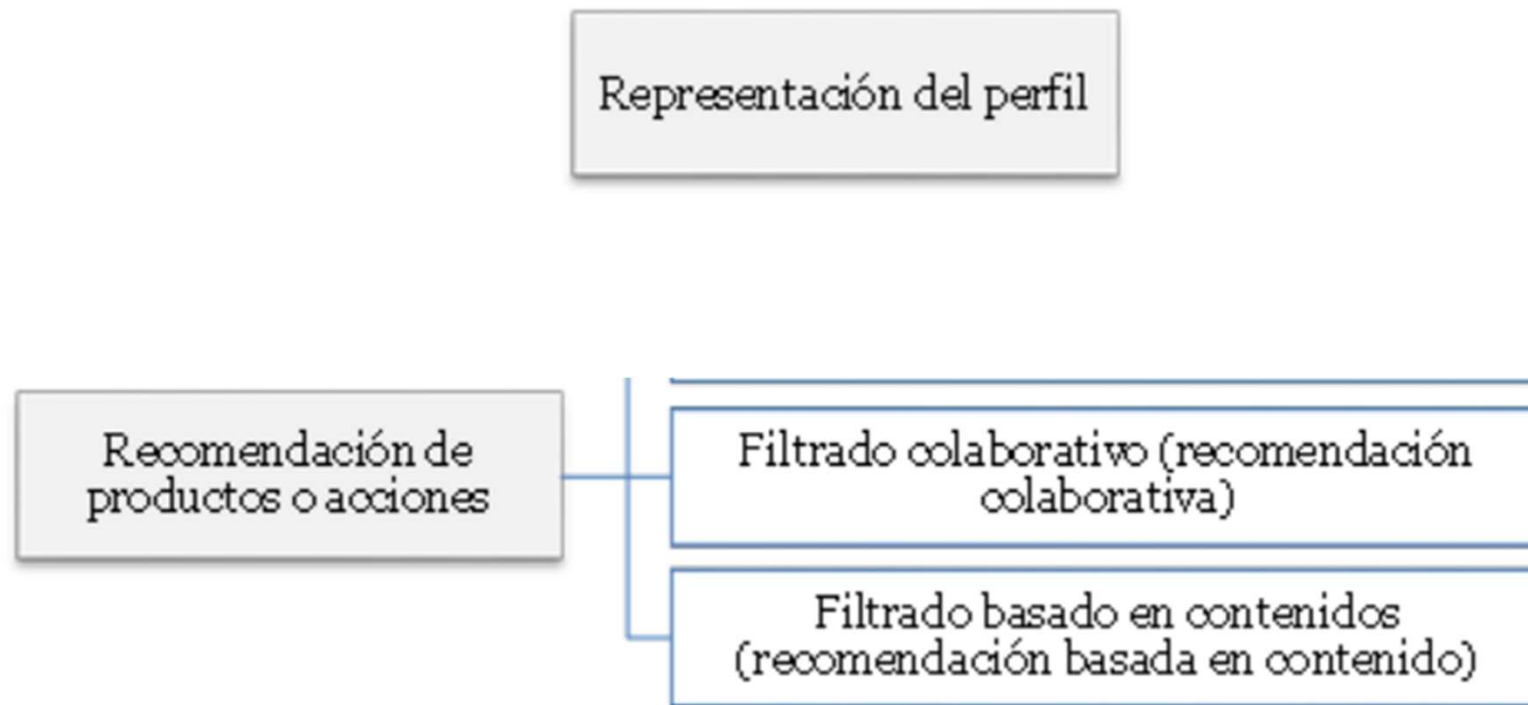
Contenido

- Tipos de Filtrado
 - Filtrado colaborativa
 - Filtrado basado en contenido
 - Sistemas híbridos

Sistemas de recomendación

- ¿Qué son?
 - Programas diseñados para hacer recomendaciones de ciertos servicios o productos.
 - El historial de compras, el historial de navegación, el tiempo que un usuario está en cada página, etc. Son fuente de entrada para un sistema recomendador.

Sistemas de recomendación



- Representación del perfil. Qué información de los usuarios se va a tener en cuenta para las recomendaciones y, por tanto, hay que capturar.
- Cuando un usuario [interactúa con el navegador](#), si se captura la información adecuada (por ejemplo, un historial de compras o de navegación) y se interpreta correctamente, se puede conseguir un gran éxito en las recomendaciones, ya que a partir de esta información se pueden deducir preferencias, gustos, hábitos y comportamientos de los usuarios

- Para la representación del perfil se pueden utilizar técnicas de inteligencia tales como árboles de decisión, reglas inducidas, redes neuronales o redes bayesianas, técnicas de clustering para generar grupos y agregar el perfil del usuario que se está analizando a un determinado clúster de perfiles similares.

Recomendación de productos o acciones

Filtrado colaborativo

Filtrado basado en contenido

Filtrado colaborativo

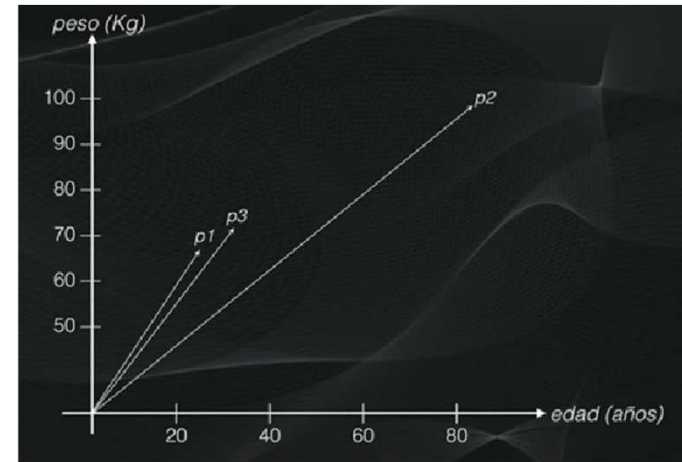
- **Filtrado colaborativo (CF)**. Basado en análisis del comportamiento de los usuarios. Realiza recomendaciones usualmente en base a la retroalimentación, historial de compras de los usuarios o el feedback que los conjuntos de usuarios dan explícitamente sobre un ítem.
 - **Filtrado colaborativo basados en usuarios:**
 - Recomiendan en base a la similitud entre los usuarios.
 - **Filtrado colaborativo basado en ítems**
 - Recomiendan ítems similares a un ítem adquirido anteriormente.

Filtro colaborativo

- El CF crea el perfil de usuario basado en el método de los K-vecinos más cercanos (KNN).
- Se basa en las similitudes entre los usuarios y no en los elementos evaluados.
- **Desventaja**: No puede realizar recomendaciones a un usuario cuando apenas ingresa al sistema (No hay información sobre él).
- Este sistema es utilizado para recomendar productos similares con base en las compras que han realizado clientes y la valoración que le han dado a los productos.

Medidas para calcular la similitud

- Similitud coseno (*Cosine similarity*).
 - Medidas de correlación.
 - KNN
- Dadas las valoraciones de dos ítems correspondientes al usuario A y la valoración de uno de estos ítems por parte del usuario B se puede predecir la valoración correspondiente al ítem que falta de valorar por parte del usuario B.



	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3
María	0	1	0
Pablo	0	1	1
Luis	1	0	1

$$similitud = \cos\left(\vec{A}, \vec{B}\right) = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{\|\vec{A}\| \|\vec{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \cdot B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

$$similitud (Item 1, Item 2) = \frac{(0,0,1) \cdot (1,1,0)}{(0,0,1) \cdot (1,1,0)} = 0$$

$$similitud (Item 1, Item 3) = \frac{(0,0,1) \cdot (0,1,1)}{(0,0,1) \cdot (0,1,1)} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0.71$$

$$similitud (Item 2, Item 3) = \frac{(1,1,0) \cdot (0,1,1)}{(1,1,0) \cdot (0,1,1)} = \frac{1}{2} = 0.5$$

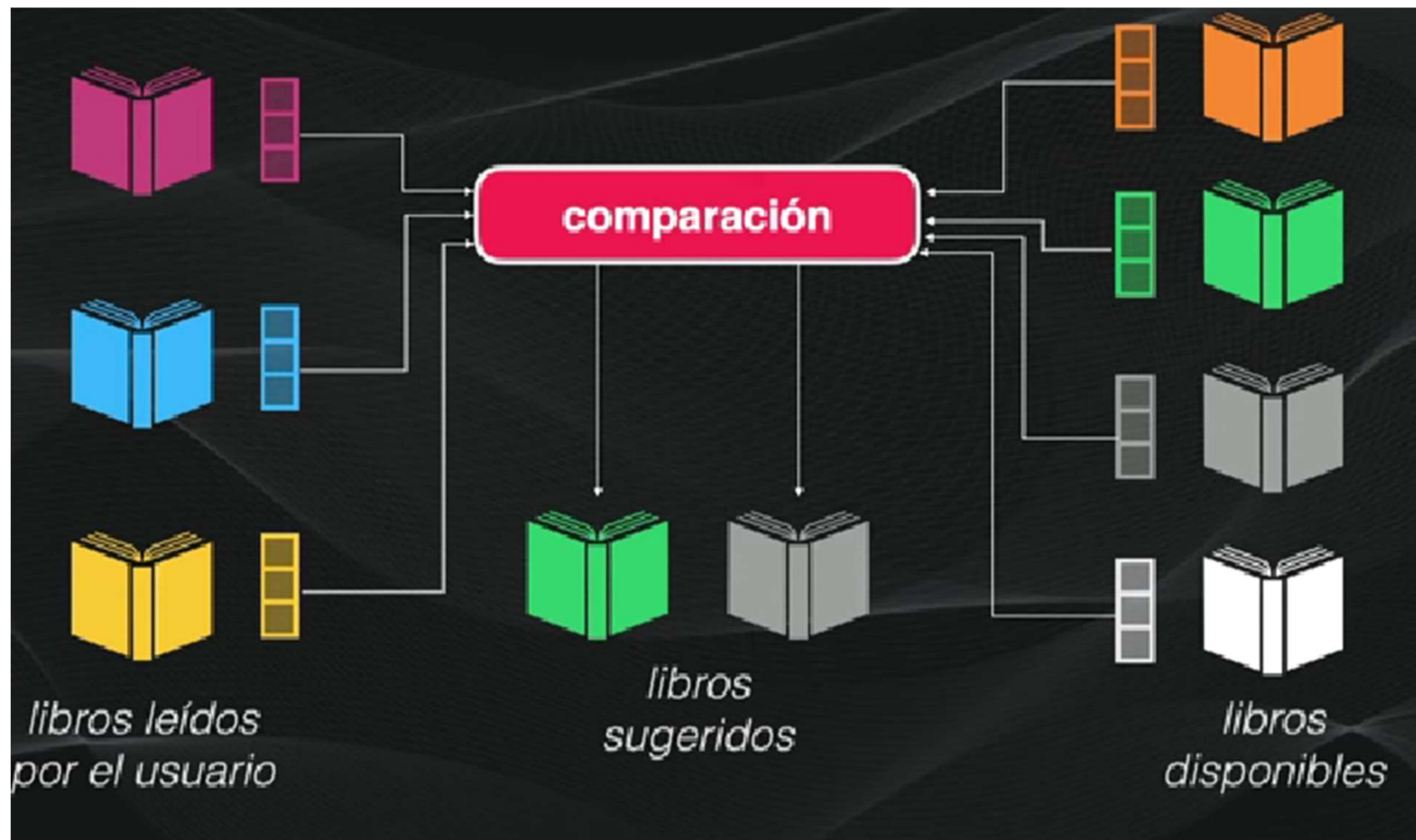
Revisar <https://www.youtube.com/watch?v=VzVch8oqtUE>

- Matriz de similitud resultante

	Ítem 1	Item 2	Ítem 3
Item 1	1	0	0.71
Item 2	0	1	0.5
Item 3	0.71	0.5	1

Filtrado basado en contenido

- **Filtrado basado en contenido.** Utiliza información de los contenidos de los ítems para aprender la relación entre un usuario y esa información.
- Recomiendan a los usuarios **ítems que son similares a otros ítems** que al usuario le han gustado previamente
- Proporcionan recomendaciones comparando representaciones que describen a un ítem con representaciones de contenido que al usuario le gusta.



- Para estructurar esta información, muchos sistemas de recomendación representan el contenido mediante vectores de n dimensiones donde cada dimensión corresponde a un término del vocabulario empleado para describir los contenidos.
- Una vez se tiene el vector aplicar la medida de similitud de coseno para decidir que item tiene mayor similitud al item de interés y recomendarlo al usuario.
- La recomendación de contenidos se puede tratar como una tarea de clasificación. → los atributos de entrada de cada ejemplo corresponden a los datos y la clase corresponde a la valoración de ese contenido por el usuario.

Sistemas de recomendación híbridos

- Utilizan una combinación de técnicas de filtrado colaborativo y técnicas de filtrado basado en contenidos, también conocidos como sistemas híbridos.
- El objetivo es beneficiarse de sus ventajas complementarias y reducir o eliminar desventajas y limitaciones independientes.

Algunos tipos de sistemas híbridos

- Ponderados (*Weighted*): las puntuaciones obtenidas por varias técnicas se combinan para producir una sola recomendación.
- Conmutados (*Switching*): el sistema cambia de técnica de recomendación elegida en función de una serie de criterios definidos en su implementación.
- Mixtos (*Mixed*): se presentan recomendaciones de varios recomendadores diferentes al mismo tiempo.

Técnicas de IA y los sistemas de recomendación

- Técnicas para identificar patrones
 - Modelos de descomposición matricial (SVD, SVD++, NMF)
 - Aprendizaje automático
- Análisis de comentarios, reseñas, descripción de productos, representación de contenido
 - **Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN):** Para analizar descripciones de productos, reseñas y comentarios (**TF-IDF y Word Embeddings (Word2Vec, BERT)**).
- Aprendizaje automático
 - **Random forest, Clustering, etc**
 - **Redes neuronales**
 - **Autoencoders**
 - **Transformers (BERT4Rec, SASRec)**
 - **Convolucionales**

- <https://www.youtube.com/watch?v=cD-isG3DdsE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=VzVch8oqtUE>
- https://www.youtube.com/watch?v=6QKb07dcw_U&t=231s

Gracias por su atención



www.unir.net