

# Tema 4

## Técnicas de Recomendación Básicas: SR Basado en Contenido

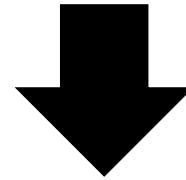
---

**SCAR**  
**Sistemas Complejos Adaptativos y  
Recomendación**



# BRTs

---



SR demográfico



Datos del usuario



Preferencias demográficas

SR basado en contenido



Tipos de ítems del usuario



Preferencias basadas en  
contenido

SR colaborativo



Datos de otros usuarios



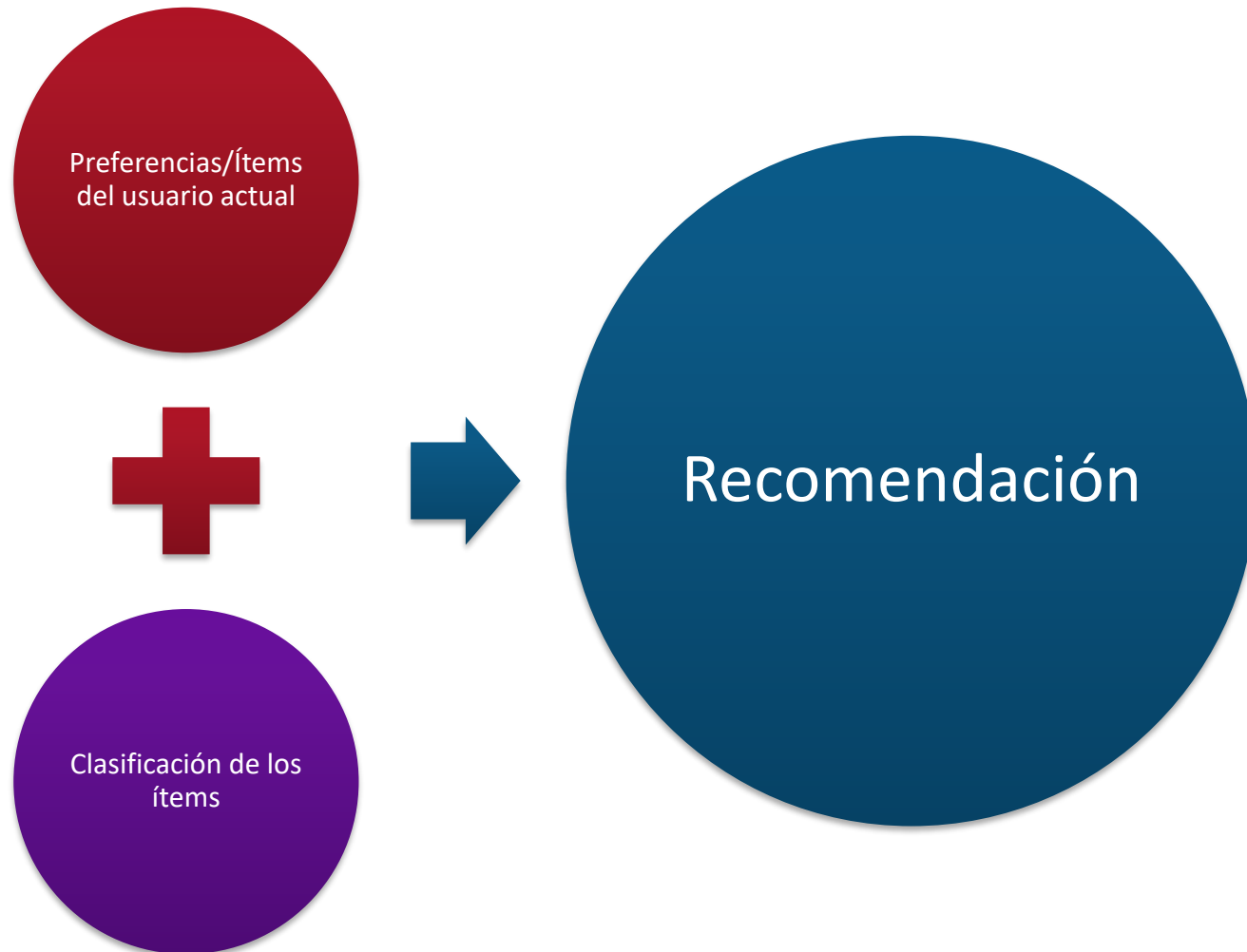
Vecinos/patrones/inferencias

---

BRT

Basado en Contenido

# SR Basado en Contenido



## Filtro basado en contenido



# SR Basado en Contenido

---

Se definen los ítems por sus características o preferencias asociadas

Se recomienda al usuario ítems con **características similares** a los que él ha puntuado favorablemente en el pasado, o bien, los que están clasificados según sus preferencias

Se tienen en cuenta los ítems previamente puntuados por el usuario (histórico) para conocer el tipo de ítems en los que está interesado

Apropiado cuando los ítems se generan dinámicamente y se debe decidir si son de interés para el usuario o no: email, noticias,...

# Ejemplo



## Productos relacionados con este producto

Patrocinado



Imprescindible  
Vorwerk Thermomix  
★★★★☆ 190  
Encuadernación en espiral  
25,00 €



Libro de recetas en  
blanco: Cuaderno de  
cocina para escribir tus  
recetas favoritas ...  
Creative JournalBooks  
★★★★★ 2  
Edición de bolsillo  
4,99 €



El libro de cocina  
navideña alemán: La  
gran colección de recetas  
de pasteles, entra...  
The German Kitchen  
★★★★★ 1  
Edición de bolsillo  
9,35 €



Mi cuaderno de recetas:  
Recetario de cocina en  
blanco para escribir tus  
recetas fav...  
Creative JournalBooks  
★★★★★ 8  
Edición de bolsillo  
4,99 €



El Gran Libro de Cocina  
Europeo: La gran  
colección de recetas de  
pasteles, entrante...  
The German Kitchen  
Edición de bolsillo  
29,02 €



Mi cuaderno de recetas:  
Recetario de cocina en  
blanco para escribir tus  
recetas fav...  
Creative JournalBooks  
★★★★★ 3  
Edición de bolsillo  
4,99 €



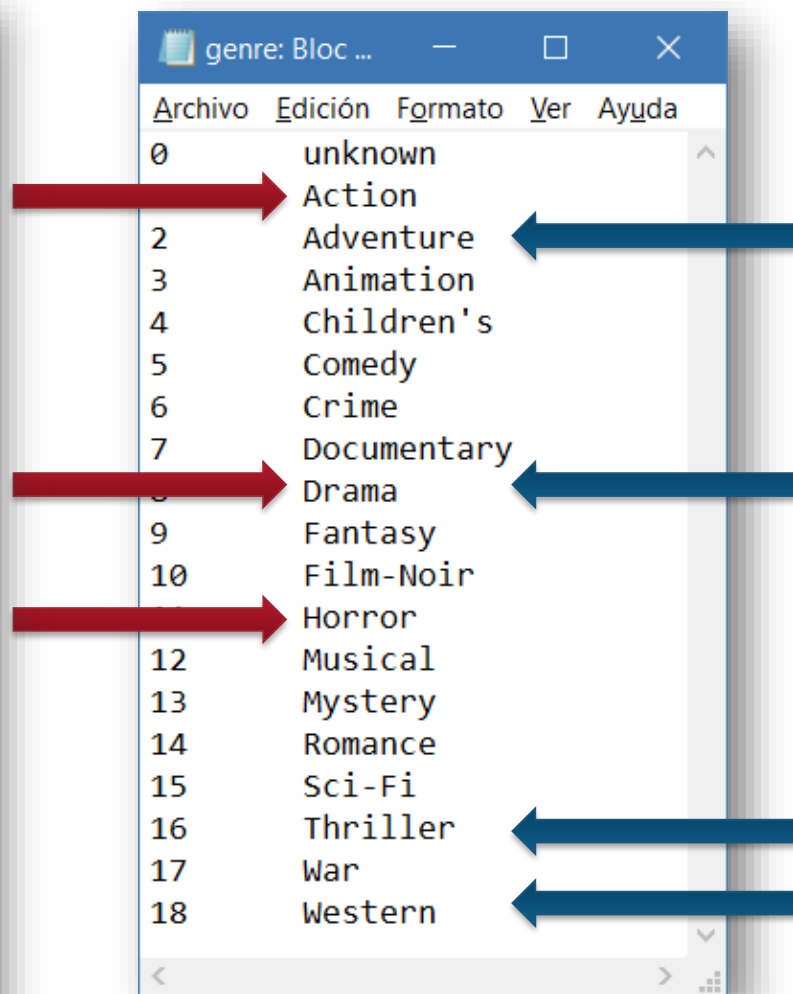
Fitness Gourmet: Recetas  
sanas y sabrosas para  
mejorar el rendimiento  
deportivo  
Christian Coates  
★★★★★ 2  
Edición de bolsillo  
20,85 €



Página 1 de 35



# Ejemplo



# SR Basado en Contenido

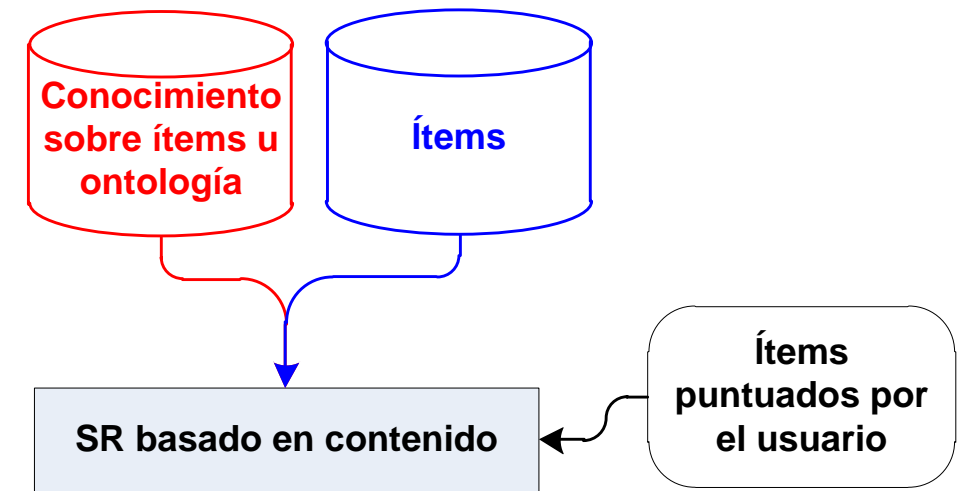
## Datos base

### Ítems

- BD con los ítems a recomendar
- Clasificación de los ítems, características o etiquetas

### Usuarios

- Perfil del usuario (histórico y/o preferencias)

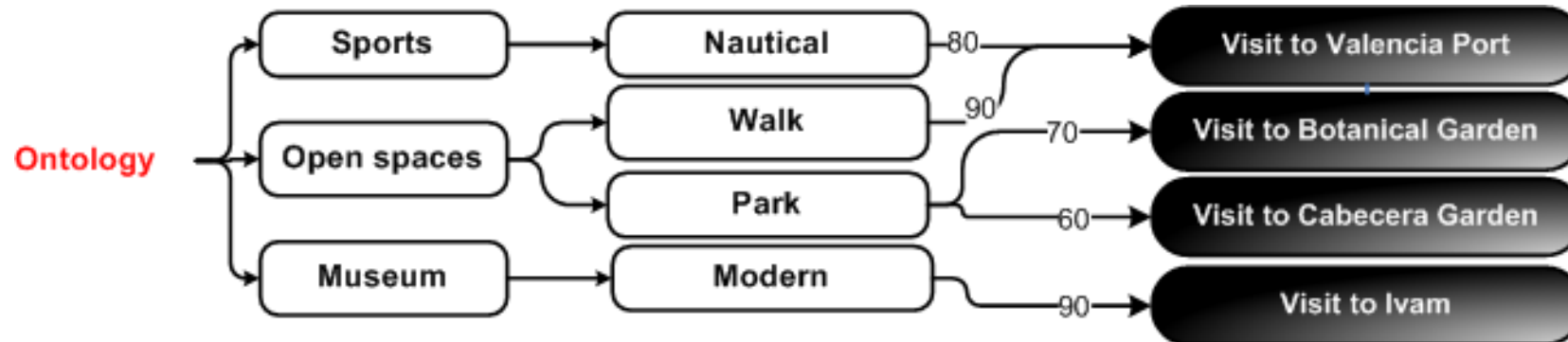




# SR Basado en Contenido

Las características de los ítems pueden ser su clasificación en la ontología, si es que la hay

O se pueden aumentar a partir de éstas



# Ejemplo

Además de la clasificación en la taxonomía como

Acción

Drama

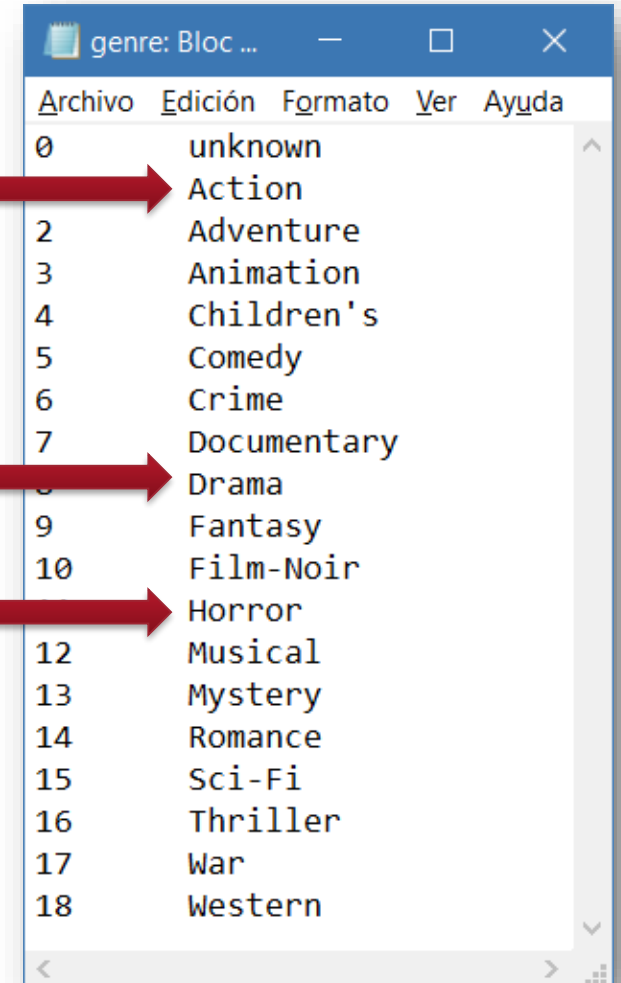
Terror

Se pueden aumentar sus características

Zombis

Apocalíptica

Futurista



# Ejemplo

Se puede usar cualquier tipo de característica

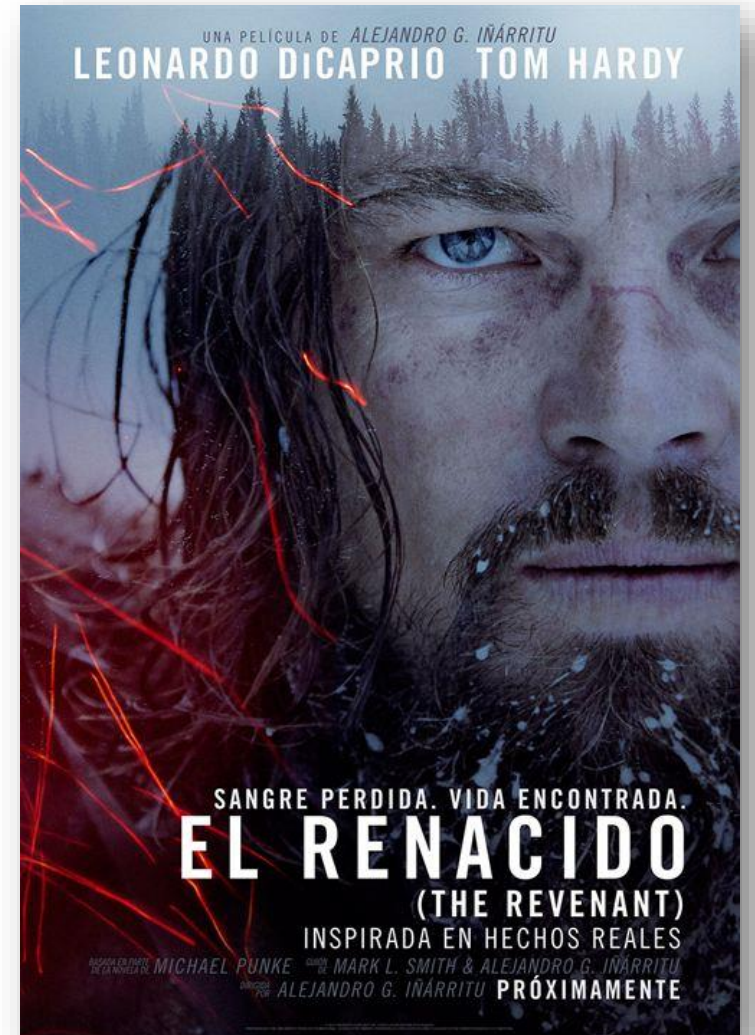
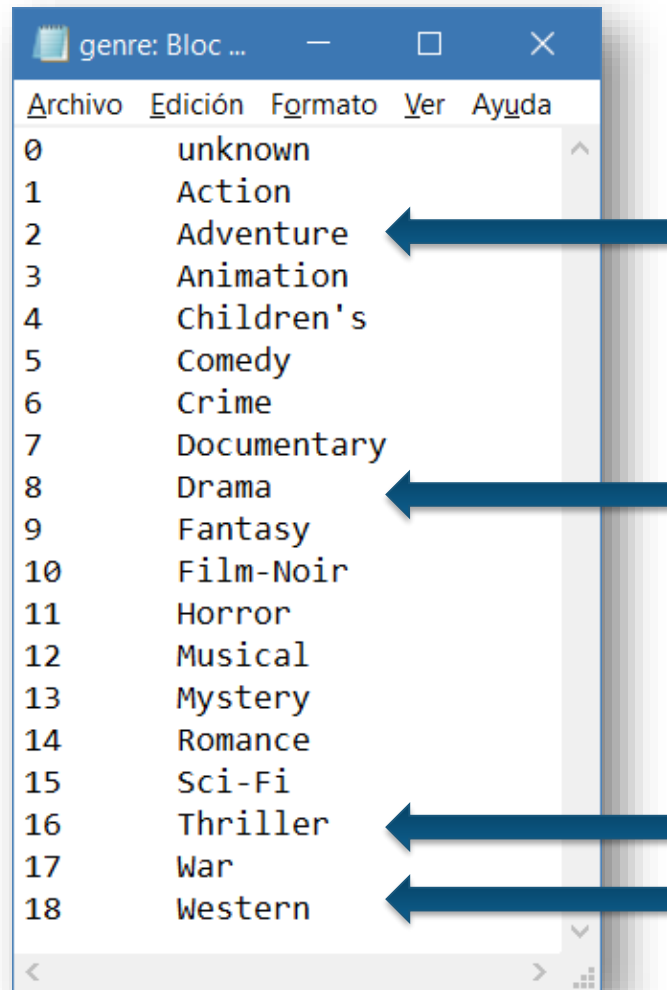
Oscar mejor actor

Oscar mejor película

Inspirada en hechos reales

De interés

Más de 7 puntos en  
filmaffinity



# SR Basado en Contenido

---



Para todas las técnicas de recomendación es importante la **clasificación de los ítems**

Pero, para el SR basado en contenido, es la **clave de la recomendación**

Se suele usar junto con otras técnicas de recomendación (híbrido)

A Review of Content-Based and Context-Based Recommendation Systems.  
International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). February 2021

# Técnicas

El SRBC puede tener una implementación tan simple como

- Definir el ratio de interés del usuario en cada una de las características de la ontología
- Obtener los ítems que satisfacen sus preferencias

Preferencias BC del  
usuario

0	20	55		90
0	1	2	...	18



Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
0	unknown			
1	Action			
2	Adventure			
3	Animation			
4	Children's			
5	Comedy			
6	Crime			
7	Documentary			
8	Drama			
9	Fantasy			
10	Film-Noir			
11	Horror			
12	Musical			
13	Mystery			
14	Romance			
15	Sci-Fi			
16	Thriller			
17	War			
18	Western			

# Técnicas

---

Se pueden usar técnicas mucho más complejas para identificar las preferencias BC del usuario

Análisis  
semántico

Tf-idf  
(frecuencia de  
término –  
frecuencia  
inversa de  
documento)

Redes  
neuronales

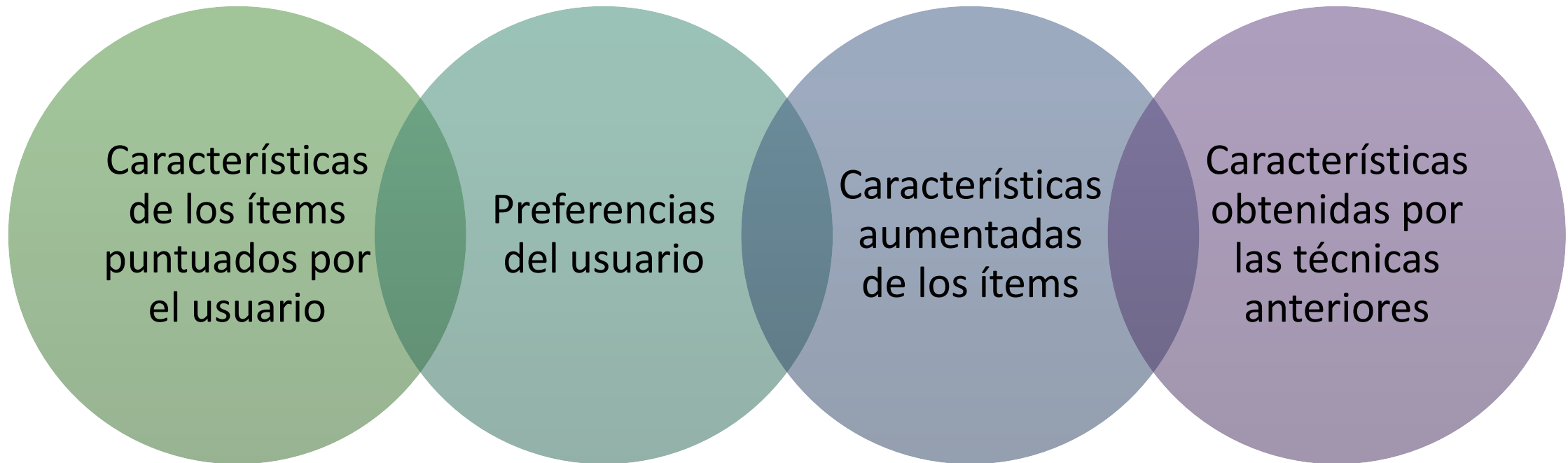
Clasificadores  
bayesianos

SVM  
(aprendizaje  
supervisado)



# Información utilizada

---



---

# Otros sistemas recomendadores basados en contenido

# SRBC Basado en Sesión

Utilizan las preferencias del usuario a corto plazo y de forma dinámica

Considera únicamente las preferencias y similitudes entre ítems de la sesión actual

Shoujin Wang, Longbing Cao, Yan Wang, Quan Z. Sheng, Mehmet A. Orgun, and Defu Lian. 2021. A Survey on Session-based Recommender Systems. ACM Comput. Surv. 54, 7, Article 154 (July 2021)

Table 1. A Comparison between Session Data and Sequence Data

Data type		Boundary	Order	Time interval	Main relations embedded
Session data	Unordered session	Multiple	No	Non-identical	Co-occurrence-based dependencies
	Ordered session	Multiple	Yes	Non-identical	Co-occurrence-based dependencies and sequential dependencies
Sequence data		Single	Yes	Not included	Sequential dependencies



# SRBC Basado en Sesión

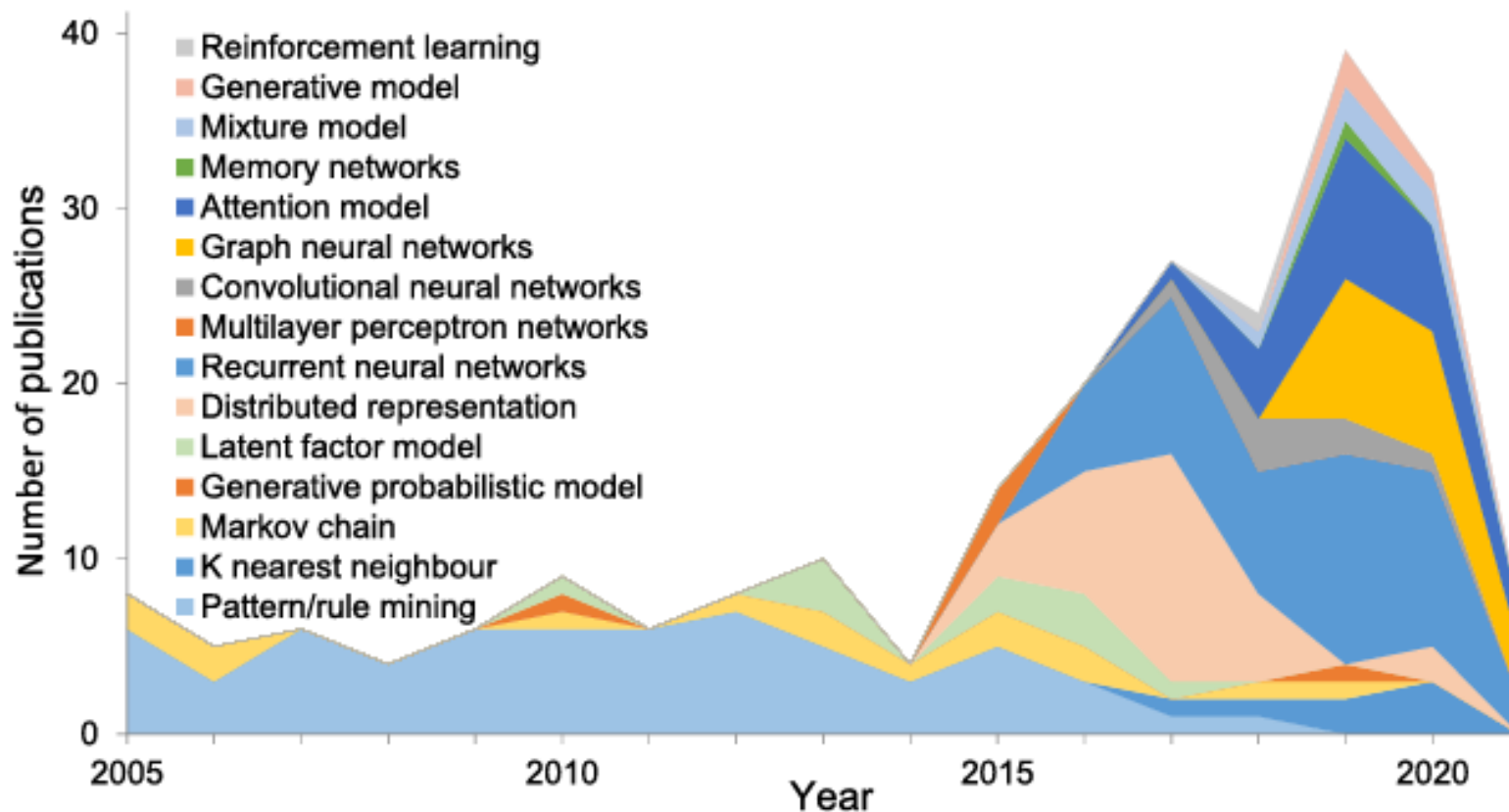
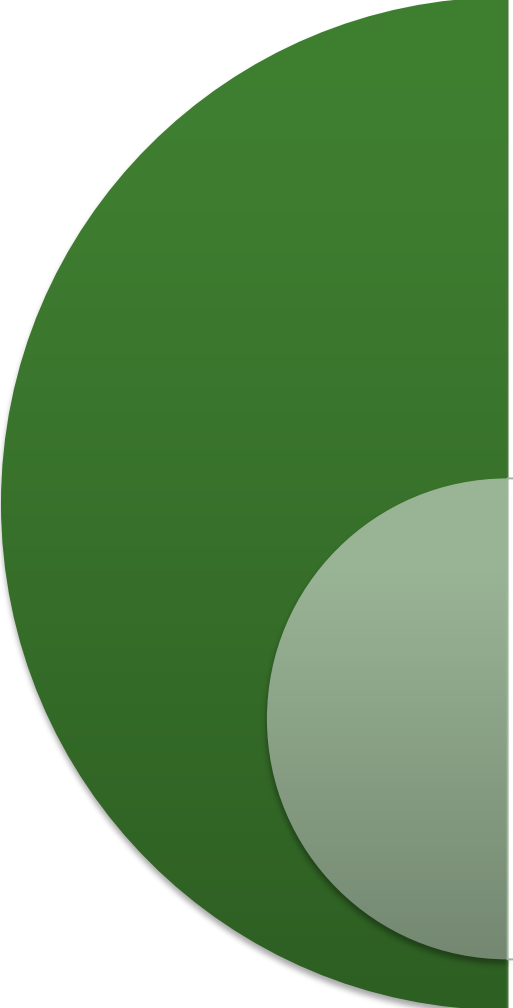


Fig. 4. Number of publications on each class of SBRS per year.

# SRBC Secuencial

---



Utilizan las preferencias del usuario a corto plazo y de forma dinámica

Considera la ordenación temporal de los ítems vistos

# SRBC Basado en Sesión vs Secuencial

Table 1. A Comparison between Session Data and Sequence Data

Data type		Boundary	Order	Time interval	Main relations embedded
Session data	Unordered session	Multiple	No	Non-identical	Co-occurrence-based dependencies
	Ordered session	Multiple	Yes	Non-identical	Co-occurrence-based dependencies and sequential dependencies
Sequence data		Single	Yes	Not included	Sequential dependencies

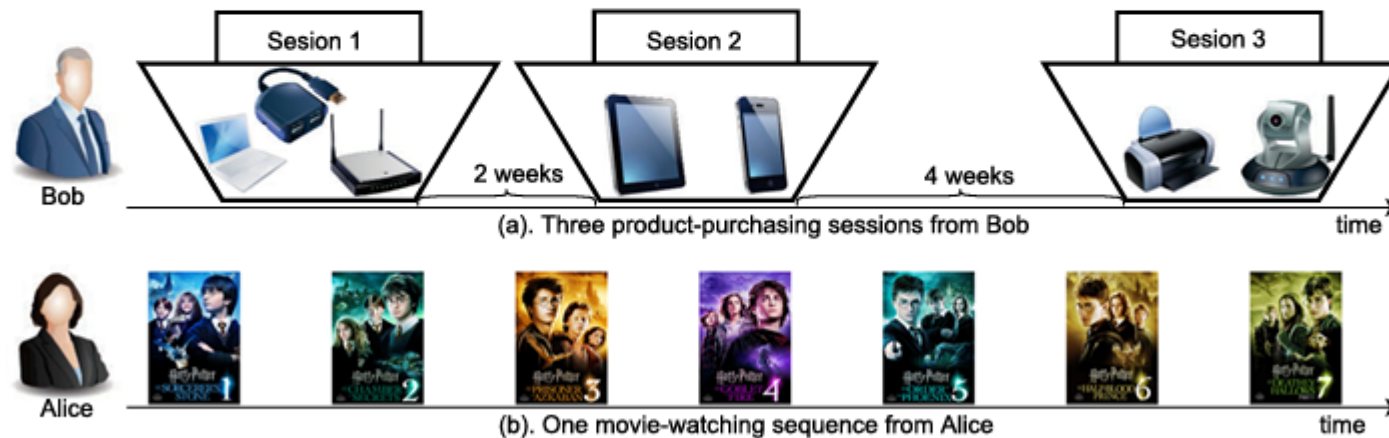


Fig. 1. Session data vs. sequence data.



---

# Ventajas e inconvenientes

# Ventajas e inconvenientes

---

## Ventajas

Lo recomendado se ajusta a los gustos del usuario, por ello, incrementa la satisfacción del usuario

No necesita datos de otros usuarios (no cold-start ni sparsity)

Permite recomendar a usuarios con gustos extraños, siempre que haya ítems que se adapten a sus gustos

Permite recomendar ítems nuevos o pocas veces puntuados

Puede recomendar a un nuevo usuario, siempre que se conozcan sus preferencias

Permite ofrecer una explicación de porqué se ha recomendado un ítem (simplemente listando las características de los ítems)

# Ventajas e inconvenientes

---

## Inconvenientes

Requiere que los ítems estén bien clasificados y, a ser posible, etiquetados con sus características aumentadas

Siempre se recomiendan ítems similares a los ya vistos por el usuario (sobre-especialización)

No se introduce ninguna novedad en lo que se le ofrece

Problema del usuario nuevo, si no se conocen sus preferencias

# Ventajas e inconvenientes

---

Nuevo usuario

Si y No

Nuevo ítem

No

Sparsity, dispersión  
de ratios, “oveja  
negra”

No

Falta de novedad

Si

---

# Estado actual

# Presente de los SR Basados en Contenido

---

## Uso de Deep Learning

- Para analizar las características de los ítems de una forma más profunda

## Diversificación de tipos de contenido

- Mayor variedad de tipos de contenido: texto, imágenes, audio y video
- Experiencia más enriquecedora y personalizada para el usuario

## Obtención dinámica de características de los ítems

- Se ajustan las recomendaciones en tiempo real a medida que evolucionan los intereses y comportamientos del usuario



# Presente de los SR Basados en Contenido

---

## Enfoque en la experiencia del usuario

- La experiencia del usuario se ha vuelto una prioridad
- Los SRBC buscan ofrecer recomendaciones que no solo sean precisas, sino también atractivas y relevantes para mejorar la retención y la satisfacción del usuario

## Integración de características multimodales

- La integración de características multimodales, como el análisis de imágenes y la comprensión del lenguaje natural, ha permitido a estos sistemas manejar una gama más amplia de contenido multimedia

## Consideración del contexto

- Se está prestando más atención al contexto en el que se realiza una recomendación
- Factores como la ubicación geográfica, el momento del día y las actividades actuales del usuario

# Presente de los SR Basados en Contenido

---

## Explicación de la recomendación

- Los usuarios quieren entender por qué se les está recomendando un cierto ítem
- Los sistemas están trabajando en hacer sus procesos de recomendación más transparentes

## Privacidad y Ética

- Prácticas más éticas y transparentes en la recopilación y el uso de datos del usuario

---

# Futuro

# Futuro de los SR Basados en Contenido

---

La investigación en estos SR se centra en

Representación del dominio: tipo de ontología y lenguaje de representación

Técnicas para obtener modelos de puntuaciones de ítems del usuario

Técnicas para obtener preferencias del usuario

---

Gracias por vuestra  
atención...