

# Sistemas de Recomendación

Alejandra Esquivel  
alejandraeg9899@gmail.com

**Abstract**—Los sistemas de recomendación son componentes cruciales de la mayoría de los sitios web, para mantener a sus usuarios satisfechos e incrementar el beneficio.

Los SR iniciaron como simple observación de las preferencias de los clientes y solo se ofrecían listas de los artículos más comprados o de temporada, con frecuencia los individuos confiaban en las recomendaciones ofrecidas por otros que realizaban la misma rutina; Seleccionar un artículo y recomendarlo, de la misma manera que alguien te recomienda un libro o una película. La escala de evaluación comenzó en la mayoría de los productos con una escala fija (A = bueno, B = regular, C = malo) en donde se establece el valor de cierta variable (calidad, precio, disponibilidad) es así que las recomendaciones de cine se basan en críticas de profesionales[7].

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas de recomendación juegan un rol importante en los principales sitios web (Amazon, Netflix, IMDb)[1]. La meta de ellos es incrementar las ventas y presentar experiencias de usuario personalizadas ofreciendo sugerencias para artículos desconocidos potencialmente interesantes para un usuario.

Los SR actuales nacen de la intención de imitar este comportamiento (sugerir los mejores productos) y su concepto está dividido en tres partes:

- La recolección de preferencias de los usuarios: **No tiene nada que ver con los perfiles de usuario** ya que esto se realiza a través de una encuesta que permite conocer las preferencias de los usuarios, algunos de ellos mencionan las características deseables de un artículo específico.
- Análisis: **En esta etapa se detectan patrones en las opciones seleccionadas por los usuarios.** -
- Generación de opciones: Los SR se modifican continuamente debido a que el usuario interactúa con el catálogo de artículos y el SR debe adaptarse dinámicamente a dichos cambios.
- Artículos Recomendados: Los artículos pueden ser en general cualquier bien o servicio requerido por un usuario específico. No se requiere que el usuario tenga experiencia previa con el uso del sistema principal. Sin embargo sus selecciones son tomadas en cuenta para mejorar la precisión de la recomendación próxima.

## Importancia de los SR

El interés en esta área permanece alto debido a que constituye un problema rico en investigación y debido a abundancia de aplicaciones prácticas que ayuden a los usuarios a lidiar con sobrecarga de información.

Las grandes compañías de medios fueron las primeras en invertir en máquinas de aprendizaje comerciales. En 2006 Netflix anunció su máquina de aprendizaje y la competencia de minería de datos con 1 millón de dólares en premio el cual fue reclamado en 2009, con toda la atención de los medios, lo que se conoció como ‘Recomendaciones de Netflix: Más allá de las 5 estrellas’ lo que reveló conocimiento práctico acerca de lo que realmente importa y no solo para los SR si no que para cualquier aplicación de aprendizaje máquina comercial. La meta de Netflix Prize fue fonder un algoritmo de recomendaciones que pudiera entregar 10% de mejora en precisión de predicción sobre el sistema existente. Apple basa su sistema de recomendaciones de estrenos en el sistema de crítica Rotten Tomatoes. Google Play Store en un sistema de ranking de aplicaciones.

El rol clave de los sistemas de recomendación resulta en una vasta cantidad de investigación en este campo[2].

Sin embargo, a pesar de todos estos avances, la actual generación de sistemas de recomendación aún requieren mejoras para realizar métodos más efectivos y aplicables a un rango amplio de casos como recomendaciones vacacionales, ciertos tipos de servicios bancarios o de financiamiento a inversionistas, y productos a ser vendidos en una tienda creada por un “carrito inteligente”[3]. Estas mejoras incluyen mejores métodos para representar comportamiento y la información acerca de los artículos ha ser adquiridos, métodos avanzados de recomendación, incorporación de información contextual y utilización de ratings multicriterio, además del desarrollo de métodos menos intrusivos que también se apoyan en métricas para determinar desempeño de los sistemas de recomendación.

## Antecedentes

Las raíces de los sistemas de recomendación inician con trabajos en ciencia cognitiva, recuperación de información y algunas conexiones con administración científica, emergen como un área independiente a mediados de 1990 cuando los investigadores se enfocan en problemas de recomendación que explícitamente se basaban en una estructura de rating. Intuitivamente, esta estimación es usualmente basada en

la escala definida por un usuario acerca de una breve información. A partir del rating de algunos artículos se puede determinar el rating de algunos que no han sido seleccionados, con el **rating superior estimado**. De manera formal el problema de recomendación puede ser formulado como sigue: Sea  $C$  el conjunto de todos los usuarios y sea  $S$  el conjunto de los posibles artículos que pueden ser recomendados tales como libros, películas o restaurantes. El espacio  $S$  de los posibles artículos puede ser muy amplio, alcanzando los cientos de millones de artículos. Similarmente el espacio del usuario puede ser bastante amplio. Sea  $u$  la función de utilidad que mide el beneficio de un artículo  $s$  al usuario. De modo que  $C \times S \rightarrow R$ , donde  $R$  es la totalidad de un conjunto ordenado. Entonces, para cada usuario  $c \in C$ , queremos seleccionar tal  $s' \in S$  que maximiza la utilidad del usuario. De manera simplificada tenemos que:

$$\forall c \in C, s' = \operatorname{argmax}_u(c, s)$$

En un sistema de recomendación la utilidad de un artículo es usualmente representada por un *rating* el cuál indica como a un usuario particular le gustó un artículo en particular. Juan Perez le dio a “Harry Potter” el rating de 7 (en escala de 1 a 10).

**Ratings.** Rotten Tomatoes (Tomatómetro): El rating del tomatometro se basa en las opciones publicadas por críticos de cine y televisión, es una medida confiable de la calidad de una película y representa el porcentaje de reseñas positivas dadas a una película,

**Filtrado Colaborativo:** La idea detrás del filtrado colaborativo es que se pueden usar los rating de los usuarios que comparten gustos similares para predecir los que aún no han sido definidos. Para obtener intuición, se comparan los ratings por pares del usuario

#### *Ejemplos de SR:*

- Airbnb. Sitio de recomendación de hospedaje.
- Yelp. Recomendación de restaurantes.
- Los SR de grandes empresas como Google Play, Apple Movies y Netflix utilizan las reseñas escritas ahí, para mejorar las sugerencias de los artículos.

#### *Clasificación de los SR*

Los SR usualmente son clasificados en las siguientes categorías:

- **Recomendaciones Basadas en contenido:** Al usuario le serán recomendados artículos similares a los que seleccionó en el pasado.
- **Recomendaciones Colaborativas:** Al usuario le serán recomendados artículos que gustan a las personas con preferencias y gustos similares en el pasado.
- **Aproximación Híbrida:** Estos métodos combinan métodos colaborativos y basados en contenido.

Adicionalmente los sistemas de recomendación que predicen valores absolutos de rating que usuarios individualmente no han marcado aún en artículos no conocidos, se les conoce como *filtrado basado en preferencias*.

#### *Características clave que un SR deberá cumplir:*

- **Incrementar el número de artículos vendidos:** Deberá ser capaz de vender un conjunto de artículos de modo que puedan ser comprados sin la intervención de los SR, es decir puede tener su propia meta de venta (\*\* ningún visitante se puede ir sin comprar \*\*).
- **Vender artículos diversos:** Se prefiere la diversidad de artículos al ofertar productos ya que las empresas buscan que los usuarios (clientes) detecten productos en los que ni siquiera han pensado adquirir. Con frecuencia se dan descuentos o rebajas en ellos lo que ocasiona que las recomendaciones de los usuarios impacten su venta.
- **Incrementar la satisfacción del usuario:** Un SR bien diseñado cambia la interfaz de usuario según las preferencias de los mejores clientes, ofreciendo objetivos resaltados y posibilidad de que en base a los cambios de la interfase se crean grupos de interés para ofertar productos.
- **Mejor entendimiento de lo que el usuario quiere:** El sondeo adecuado de las preferencias del usuario, permite afinar los parámetros del SR con el fin de acertar en el “mejor” producto.
- **Incrementar la fidelidad del usuario:** La interacción por parte del usuario con el sitio permite que la información sea dinámica (contenido que mantenga la atención) con frecuencias las sugerencias y reseñas de un producto mantienen al usuario más tiempo en el sitio lo que se aprovecha dando más opciones de compra.

#### *Descripción del Problema*

3. ¿Es posible aplicar un sistema de recomendación al problema planteado? Si es posible, para el SR existen varias rutas para llegar a la ENES, y con ayuda de un GPS ver las posibles opciones que hay para llegar, también se podría aplicar una encuesta a diferentes usuarios que usen transporte, que tengan automóvil, que vengan a pie y los usuarios que vengan en bicicleta.

#### *Solución*

1. Hipótesis: Resolver por medio de herramientas informáticas, el problema de acceso vial a la ENES, y así poder encontrar otras formas de llegar evitando el embotellamiento.

#### *Conclusiones*

Los sistemas de recomendación han logrado una gran precisión, sin embargo pero cuando el mejor desempeño se

ha alcanzado aparece la llamada *barrera mágica*[5] que se refiere a algunos niveles desconocidos de precisión, lo que revela que los ratings de los usuarios pueden ser afectados por inconsistencias en la información, básicamente *ruido*. En la mayoría de sistemas de recomendación aparecen inconsistencias y ello produce que la calidad de las recomendaciones se vea afectada.

### Bibliografía

- [1] Ricci, Francesco. Recommender Systems Handbook. New York: Springer, 2011. Print
- [2] Adomavicius, G., and A. Tuzhilin. "Toward the next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-art and Possible Extensions." IEEE Trans. Knowl. Data Eng. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering: 734-49. Print.
- [3] Sauter, Vicki Lynn, and Vicki Lynn Sauter. Decision Support Systems for Business Intelligence. 2nd ed. Hoboken, N.J.: Wiley, 2010. Print.
- [4] R.Bell, Y. Koren and C. Volinsky. The BellKor 2008 Solution to the Netflix Prize. 2008
- [5] Said, Alan, Brijnesh J. Jain, Sascha Narr, and Till Plumbaum. "Users and Noise: The Magic Barrier of Recommender Systems." User Modeling, Adaptation, and Personalization Lecture Notes in Computer Science: 237-48. Print
- [6] Plan a ride with Surface, Directions, and Turf.js (Mapbox) <https://www.mapbox.com/blog/dc-bikeshare-revisited/>

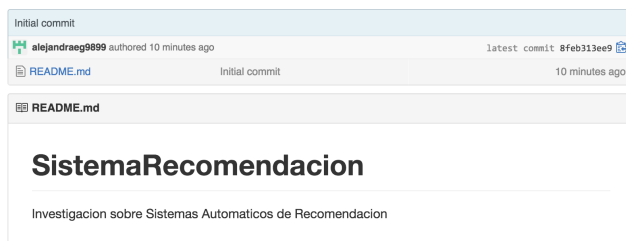


Fig. 1. texto